



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática

Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas

**Sistema de información basado en recomendaciones
para mejorar el rendimiento del cultivo de papa en la
región de Puno aplicando metodología Ágil XP**

TESINA

Para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

AUTOR

José Carlos ACOSTA BRAVO

ASESOR

José Isaac ESCAJADILLO MUÑOA

Lima, Perú

2016



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Acosta, J. (2016). *Sistema de información basado en recomendaciones para mejorar el rendimiento del cultivo de papa en la región de Puno aplicando metodología Ágil XP*. [Tesina de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática, Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
PROGRAMA DE ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL 2014-II

Acta de Sustentación de Tesina

Siendo las 17:40 Del día 10 de Junio del año 2016, se reunieron los docentes designados como miembros de Jurado de la Tesina, presidido por la Ing. Carlos Ernesto Chávez Herrera, el Dr. Frank Edmundo, Escobedo Bailón (Miembro) y el Ing. Cesar Alberto Molina Neyra (Miembro) para la sustentación de la Tesina intitulada: "SISTEMA DE INFORMACIÓN BASADO EN RECOMENDACIONES PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE PAPA EN LA REGION DE PUNO APLICANDO METODOLOGIA AGIL XP". Por el Sr. Bach, JOSÉ CARLOS ACOSTA BRAVO; para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas.

Acto seguido de la exposición de la Tesina, el Presidente invitó al graduando a dar respuesta a las preguntas establecidas por los Miembros de Jurado.

El graduando en el curso de sus intervenciones demostró pleno dominio del tema, al responder con acierto y fluidez a las observaciones y preguntas formuladas por los señores miembros del Jurado.

Finalmente habiéndose efectuado la calificación correspondiente por los miembros de Jurado, el graduando obtuvo la nota de 15 (En letras) quince.

A continuación el Presidente del Jurado el Ing. Carlos Ernesto Chávez Herrera declara al graduando Ingeniero de Sistemas.

Siendo las 18:20 horas, se levantó la sesión.

.....
Presidente
Ing. Carlos Ernesto Chávez Herrera

.....
Miembro
Dr. Frank Edmundo Escobedo Bailón

.....
Miembro
Ing. Cesar Alberto Molina Neyra

FICHA CATALOGRÁFICA

ACOSTA BRAVO, JOSÉ CARLOS

**SISTEMA DE INFORMACIÓN BASADO EN RECOMENDACIONES
PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE PAPA EN LA
REGION DE PUNO APLICANDO METODOLOGIA AGIL XP**

Tecnología de Información y Comunicación, Ingeniería de Software
(Lima, Perú 2016)

Tesina, Facultad de Ingeniería de Sistemas, Pregrado, Universidad
Nacional Mayor De San Marcos

Formato 28X20 cm Páginas XV, 150

DEDICATORIA:

Este trabajo está dedicado a mis padres,
porque gracias a ellos pude realizarme como
profesional y culminar con la presente obra.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres y a mi asesor por haber puesto gran parte de su confianza y tiempo para la realización del siguiente trabajo.

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**SISTEMA DE INFORMACIÓN BASADO EN RECOMENDACIONES
PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE PAPA EN LA
REGION DE PUNO APLICANDO METODOLOGIA AGIL XP**

Autor: ACOSTA BRAVO, JOSÉ CARLOS

Asesor: ESCAJADILLO MUÑOA, JOSÉ ISAAC

Título: Tesina, para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

Fecha: Marzo, 2016

RESUMEN

El siguiente proyecto tiene como finalidad solucionar el problema que tienen los campesinos en la región de Puno al momento de realizar el cultivo de papa, ayudándolos en la producción y el mejoramiento de las condiciones de la tierra durante el proceso de cultivo y cosecha en esa región, combinando el conocimiento empírico y científico.

Palabra claves: sistema de información, desarrollo de software, metodología ágil, programación extrema, cultivo de papa, manejo de plagas y enfermedades.

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**INFORMATION SYSTEM BASED ON RECOMMENDATIONS TO
IMPROVE THE PERFORMANCE IN POTATO CROP IN THE REGION
PUNO APPLYING AGILE METHODOLOGY XP**

Author: ACOSTA BRAVO, JOSÉ CARLOS
Adviser: ESCAJADILLO MUÑOA, JOSÉ ISAAC
Title: Project to obtain the degree of System Engineer
Date: March, 2016

ABSTRACT

The next project is to solve the problem that farmers in the region of Puno at the time of the potato crop, helping in the production and improvement of soil conditions during the growing and harvesting in that region combining empirical and scientific knowledge.

Key words: information system, software development, agile methodology, extreme programming, potato crop, pest and diseases.

INDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE FIGURAS	XII
ÍNDICE DE TABLAS	XIV
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO	3
1.1. Antecedentes del problema	3
1.2. Definición o formulación del problema	4
1.3. Objetivos	5
1.3.1. <i>Objetivo General</i>	5
1.3.2. <i>Objetivos Específicos o secundarios</i>	5
1.4. Justificación.....	5
1.4.1. <i>Científicas</i>	5
1.4.2. <i>Institucional</i>	5
1.4.3. <i>Social</i>	6
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	7
2.1. Sistemas de Información	7
2.2. Metodologías de Desarrollo	8
2.2.1. <i>Línea del Tiempo Metodologías de Desarrollo de Software.</i>	8
2.2.2. <i>Modelo en Cascada</i>	9
2.2.3. <i>Modelo en Espiral</i>	10
2.2.4. <i>Rational Unified Process (RUP)</i>	10
2.2.5. <i>Extreme Programming (XP)</i>	12
2.3. Fertilización en cultivos	14
2.4. Las Plagas en cultivos	15
2.5. Las Enfermedades en cultivos	15

2.6.Métodos de recolección de datos para una investigación	17
CAPITULO III. ESTADO DEL ARTE METODOLÓGICO	20
Introducción	20
3.1.Metodologías tradicionales de desarrollo	21
3.2.Metodologías ágiles de desarrollo	23
3.3.Metodologías Ágiles vs Metodologías Tradicionales	25
3.4.Análisis Comparativo entre metodologías de desarrollo ágil	28
CAPITULO IV. DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN O DEL ESTUDIO	43
4.1.Resolución del problema aplicando la técnica seleccionada	43
4.2. Definición del material	43
4.3. Proceso de desarrollo	44
4.3.1. Roles	44
4.4. Fase I Exploración	45
4.4.1. Interacción con el cliente	45
4.4.2. Historias de Usuario	45
4.5.Fase II Planificación de entrega	49
4.5.1. Plan de entrega	49
4.6. Fase III Iteraciones	50
4.6.1. Primera iteración	50
4.6.2. Segunda iteración	77
4.6.3. Tercera Iteración	84
4.6.4. Cuarta Iteración	90
4.6.5. Quinta Iteración	96
4.6.6. Sexta iteración	103
4.7. Fase IV Producción	112

4.7.1. <i>Instalación del sistema</i>	113
4.7.2. <i>Pruebas funcionales</i>	118
4.7.3. <i>Grado de aceptación por parte del usuario</i>	134
4.8. Fase V. Muerte del proyecto.....	135
CAPITULO 5: RESULTADOS	136
5.1. Presupuesto.....	136
5.2. Beneficios obtenidos	137
CAPITULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	140
6.1. Conclusiones	140
6.2. Recomendaciones.....	141
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	142
ANEXOS.....	145
A: Entrevistas	145
B: Cuantificación de los datos estadísticos	148

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura del modelo en cascada

Figura 2. Fases e Iteraciones de la metodología RUP

Figura 3. Metodología XP

Figura 4. Arquitectura de Procesos para la metodología SCRUM

Figura 5. Arquitectura de Procesos para la metodología XP

Figura 6. Percepción de la programación extrema

Figura 7. Módulo principal del sistema

Figura 8. Diagrama de Selección de Variedades de Papa

Figura 9. Diagrama de Aporque de Papa

Figura 10. Diagrama general del Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades en la papa

Figura 11. Diagrama del Manejo Integrado de Plagas, cuando se conoce el insecto

Figura 12. Diagrama del Manejo de Plagas, cuando no se conoce el insecto

Figura 13. Diagrama del Manejo de Enfermedades, cuando se conoce el patógeno

Figura 14. Diagrama del Manejo de Enfermedades, cuando no se conoce el patógeno

Figura 15. Pantalla Consultar selección de variedades

Figura 16. Pantalla Agregar registro en selección de variedades

Figura 17. Pantalla Editar registro en selección de variedades

Figura 18. Pantalla Eliminar registro en selección de variedades

Figura 19. Pantalla Consultar siembra de papa

Figura 20. Pantalla Agregar registro en siembra de papa

Figura 21. Pantalla Editar registro en siembra de papa

Figura 22. Pantalla Eliminar registro en siembra de papa

Figura 23. Pantalla Consultar fertilización de cultivo de papa

Figura 24. Pantalla Agregar registro en fertilización del cultivo de papa

Figura 25. Pantalla Editar registro en fertilización del cultivo de papa

Figura 26. Pantalla Eliminar registro en fertilización del cultivo de papa

Figura 27. Pantalla Consultar como realizar el aporque de papa

Figura 28. Pantalla Agregar registro en cómo realizar el aporque de papa

Figura 29. Pantalla Editar registro en cómo realizar el aporque de papa

Figura 30. Pantalla Eliminar registro en cómo realizar el aporque de papa

Figura 31. Pantalla Consultar como manejar las plagas y enfermedades de la papa

Figura 32. Pantalla Registrar como manejar las plagas de la papa

Figura 33. Pantalla Registrar como manejar las enfermedades de la papa **Figura**

34. Pantalla editar registro como manejar las plagas de la papa **Figura 35.**

Pantalla editar registro como manejar las enfermedades de la papa

- Figura 36.** Pantalla eliminar registro como manejar las plagas de la papa
- Figura 37.** Pantalla eliminar registro como manejar las enfermedades de la papa
- Figura 38.** Archivo de Instalación del sistema setup.exe
- Figura 39.** Pantalla de bienvenida para la instalación del sistema
- Figura 40.** Pantalla para seleccionar la ubicación del sistema
- Figura 41.** Pantalla para comenzar con la instalación del sistema
- Figura 42.** Instalación del sistema EPapa
- Figura 43.** Pantalla de éxito en la instalación del sistema
- Figura 44.** Acceso directo para ejecutar el sistema
- Figura 45.** Mensaje de advertencia para falta de ingreso de información en acceso variedades de papa
- Figura 46.** Mensaje de advertencia por no seleccionar una fila para editarla en variedades de papa
- Figura 47.** Mensaje de advertencia al momento de eliminar un registro seleccionado en variedades de papa
- Figura 48.** Mensaje de advertencia para falta de ingreso de información en acceso cosecha
- Figura 49.** Mensaje de advertencia por no seleccionar una fila para editarla en siembra de papa
- Figura 50.** Mensaje de advertencia al momento de eliminar un registro siembra de papa
- Figura 51.** Mensaje de advertencia para falta de ingreso de información en acceso fertilidad
- Figura 52.** Mensaje de advertencia por no seleccionar una fila para editarla en fertilización de cultivo de papa
- Figura 53.** Mensaje de advertencia al momento de eliminar un registro en fertilización de cultivo de papa
- Figura 54.** Mensaje de advertencia para falta de ingreso de información en acceso fertilidad
- Figura 55.** Mensaje de advertencia por no seleccionar una fila para editarla en cómo realizar el aporque de papa
- Figura 56.** Mensaje de advertencia al momento de eliminar un registro en cómo realizar el aporque de papa
- Figura 57.** Mensaje de advertencia para falta de ingreso de información en acceso diagnóstico de papa
- Figura 58.** Mensaje de advertencia por no seleccionar una fila para editarla en cómo manejar las plagas de papa
- Figura 59.** Mensaje de advertencia al momento de eliminar un registro en cómo realizar el manejo de plagas

Figura 60. Mensaje de advertencia para falta de ingreso de información en acceso enfermedades de papa

Figura 61. Mensaje de advertencia por no seleccionar una fila para editarla en cómo manejar enfermedades de papa

Figura 62. Mensaje de advertencia al momento de eliminar un registro cómo realizar manejo de enfermedades

Figura 63. Gráfico de barras de beneficios obtenidos por los agricultores durante el 2015

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Diferencias entre Metodologías Ágiles y no Ágiles

Tabla 2. Análisis comparativo entre Metodologías Ágiles y no Ágiles

Tabla 3. Características de la metodología de desarrollo Scrum

Tabla 4. Características de la metodología de desarrollo XP

Tabla 5. Análisis estadístico de los estudiantes que creen usando XP, mejoran la productividad en equipos pequeños

Tabla 6. Análisis estadístico de los estudiantes que creen usando XP, mejoran la calidad del código

Tabla 7. Análisis estadístico de los estudiantes que si recomendarían a su empresa utilizar XP

Tabla 8. Análisis estadístico porcentual basado en los 3 casos de estudios

Tabla 9. Análisis comparativo entre las metodologías de desarrollo Scrum y XP

Tabla 10. Historia de Usuario 1: Gestionar módulo principal de sistema

Tabla 11. Historia de Usuario 2: Gestionar selección de variedades de papa

Tabla 12. Historia de Usuario 3: Gestionar siembra de papa

Tabla 13. Historia de Usuario 4: Gestionar fertilización del cultivo de papa

Tabla 14. Historia de Usuario 5: Gestionar como realizar el aporque de papa

Tabla 15. Historia de Usuario 6: Gestionar cómo manejar las plagas y enfermedades de la papa

Tabla 16. Iteraciones del proyecto

Tabla 17. Planificación de entrega

Tabla 18. Módulo principal del sistema

Tabla 19. Diseño del diagrama general del sistema

Tabla 20. Recomendaciones para la siembra de papa

Tabla 21. Recomendaciones para la fertilidad de papa

Tabla 22. Recomendaciones para el aporque de papa

Tabla 23. Consultar selección de variedades

Tabla 24. Agregar registro en selección de variedades

Tabla 25. Editar registro en selección de variedades

Tabla 26. Eliminar registro en selección de variedades

Tabla 27. Consultar siembra de papa

Tabla 28. Agregar registro en siembra de papa

Tabla 29. Editar registro en siembra de papa

Tabla 30. Eliminar registro en Siembra de papa

Tabla 31. Consultar fertilización del cultivo de papa

Tabla 32. Agregar registro en fertilización del cultivo de papa

Tabla 33. Editar registro en fertilización del cultivo de papa

Tabla 34. Eliminar registro en fertilización del cultivo de papa
Tabla 35. Consultar como realizar el aporque de papa
Tabla 36. Agregar registro en cómo realizar el aporque de papa
Tabla 37. Editar registro en cómo realizar el aporque de papa
Tabla 38. Eliminar registro en cómo realizar el aporque de papa
Tabla 39. Consultar como manejar las plagas y enfermedades de la papa
Tabla 40. Agregar registro en cómo manejar las plagas y enfermedades de la papa
Tabla 41. Editar registro en cómo manejar las plagas y enfermedades de la papa
Tabla 42. Eliminar registro en cómo manejar las plagas y enfermedades de la papa
Tabla 43. Material presupuestado por el CIP
Tabla 44. Personal presupuestado por el CIP
Tabla 45. Beneficios obtenidos por los agricultores durante el 2015
Tabla 46. Agricultores que han seleccionado las distintas zonas agroecológicas
Tabla 47. Agricultores que han seleccionado los distintos lugares de siembra
Tabla 48. Agricultores que han seleccionado los distintos relieves de terreno
Tabla 49. Agricultores que han seleccionado los distintos usos de papa
Tabla 50. Agricultores que han seleccionado las distintas fechas de siembra
Tabla 51. Agricultores que han seleccionado los distintos tipos de cultivo

INTRODUCCIÓN

Debido a la necesidad de mejorar el rendimiento de las cosechas, en una determinada región del altiplano, el Centro de Investigación Internacional de la papa, ha requerido hacer un estudio exhaustivo de las condiciones imperantes en ese terreno, así como de recoger la información necesaria e importante de esa zona para conocer la forma como el agricultor realiza la actividad de conservar en buen estado sus sembríos de acuerdo a la época en la que decide sembrar, en el presente trabajo se describirá los diferentes métodos y técnicas aplicadas en la elaboración de proyectos similares, y la manera como se ha extraído la información ya existente para poder desarrollar un sistema de información que sea capaz de recopilar toda la información necesaria y aplicarla en la región de Puno, la cual cuenta con condiciones geográficas variables y muy diversas, debido a la sucesión de pisos ecológicos.

Para comenzar a realizar el desarrollo del sistema, lo primero que se hizo fue levantar información pertinente al manejo de cultivo integrado de papa en la localidad de Yunguyo en la región de Puno, ya que cuenta con la mayoría de pisos ecológicos necesarios, para determinan el comportamiento de los cultivos en condiciones ligadas a la altura sobre el nivel del mar, la temperatura y el tipo de suelo donde se cultiva las distintas variedades de papa, la mayoría de personas en la localidad cuentan con extensas regiones de cultivo, las cuáles comercializan en el mercado local donde obtienen ingresos para sus familias y el desarrollo de la comunidad, la manera como se maneja la información pertinente a los cultivos en esta localidad y en gran parte del altiplano, es a través de manera oral, donde los padres o personas de mayor experiencia en el cultivo y cosecha de la papa y otros tubérculos, guían a los más jóvenes en cada una de las tareas ligadas al proceso agrícola de la papa, el manejo de plagas y

el proceso de fertilización de los cultivos, pero en la actualidad los jóvenes presentan un gran desinterés, en aprender esta información prescindible para el desarrollo de la comunidad, la cual está ligada indefectiblemente a la agricultura, lo que ha tenido como consecuencia, pérdidas grandes en la producción de la papa, pérdida del conocimiento que se transmite de manera oral por parte de las personas más experimentadas y una elevada tasa de inmigración del campo a la ciudad, por parte de los más jóvenes, dejando muchas comunidades en completo abandono, junto con terrenos baldíos e improductivos, debido a ello surge la necesidad del desarrollo de un sistema de información, capaz de brindar recomendaciones que sirvan como apoyo y guía, sobre todo a las personas más jóvenes en el manejo integrado del cultivo de papa, y sobre todo sea sencillo de usar por parte de las personas de mayor edad, que brindarán sus conocimientos a través del sistema, facilitando la comunicación y capacitación constante de las personas más jóvenes y motivándolas a quedarse en sus comunidades para desarrollar la producción agrícola.

CAPITULO I. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

1.1. Antecedentes del problema

Antes del planteamiento del problema, se ha definido los antecedentes en los que se sustenta el presente trabajo, según Arze (2001), en su artículo desarrollo de modelos para la transferencia de agrotecnología en el altiplano peruano detalla que el desarrollo de las comunidades rurales, se fundamenta principalmente en el manejo sostenido de sus recursos naturales, mejorando la producción y productividad con la urgencia que las condiciones socioeconómicas demandan, en consecuencia las complicadas interacciones de los ecosistemas andinos, en donde los componentes bióticos nativos son la respuesta a una variabilidad física, caracterizada por la aleatoriedad ambiental (clima y suelo), propia de los climas tropicales de altura, demanda un estudio detallado, para entender el equilibrio natural y ponderar los daños irreversibles causados por el hombre, en su búsqueda de satisfacción de necesidades. (p. 5)

Barona (2009), en su tesis Evaluación del Impacto Ambiental de Tecnologías para la producción de papa (*Solanum Tuberosum*), con alternativas al uso de plaguicidas peligrosos, detalla que la papa, es uno de los cultivos más importantes del mundo, el cual junto con el arroz, trigo y el maíz, se cultiva en más de 130 países, en donde habitan aproximadamente tres cuartos de la población mundial. Su volumen de producción es de 290 millones de toneladas al año. (p. 10)

Pérez (2011) en su trabajo de investigación guía de identificación de plagas que afectan a la zona altoandina, detalla que la zona andina cumple un rol estratégico en materia de producción de alimentos, especialmente de aquellos cultivos que forman parte de la base alimenticia como es el caso de la papa la cual es considerada el cuarto alimento de mayor consumo en el mundo. Sin embargo, la disponibilidad de este alimento se ve comprometida cuando las plagas y enfermedades que afectan este cultivo causan pérdidas en los rendimientos y en la calidad de los productos antes y después de la cosecha, por lo que una oportuna gestión de las mismas es vital para una producción más eficiente. (p. 3)

Así mismo Douriet(2011) en su tesis Análisis de la expresión diferencial de genes involucrados en la interacción planta de papa – fitoplasma “Mexican Potato purple top”, detalla que uno de los factores limitantes de los cultivos es la presencia excesiva de plagas y

enfermedades, generándole al productor altos costos de erradicación, por otro lado existen microorganismos como los fitoplasmas que difícilmente pueden ser controlados por medios externos, ya que son patógenos intracelulares, estos microorganismos han causado enfermedades devastadoras alrededor del mundo a más de 1000 especies de plantas, lo cual ha representado grandes pérdidas para los productores de papa. (p. 1)

Rojas (2011) en su tesis Evaluación del desarrollo del cultivo de papa bajo escenarios de variabilidad climática interanual y cambio climático, en el sur oeste de la Sabana de Bogotá detalla que en los países del área andina, los Fenómenos El Niño o La Niña ocasionan frecuentemente serios problemas en la mayoría de las actividades del sector agropecuario, limitando calidad, productividad y poniendo en riesgo la seguridad alimentaria de las poblaciones más vulnerables. El incremento generalizado de la temperatura del aire asociado con el calentamiento global podría representar múltiples impactos sobre los sistemas productivos y ambientales, como el aumento en el consumo de agua por plantas y animales, la alteración de ciclos biológicos de diferentes organismos y cambios en la distribución potencial de nichos ecológicos, entre muchos otros. Otro problema serio que tendría que enfrentar la agricultura es el aumento en la frecuencia e intensidad de fenómenos climáticos extremos, muchos de ellos asociados a ciclos de variabilidad climática que se están haciendo progresivamente más recurrentes y agresivos, en la actualidad son escasos e ineficientes los sistemas de información que puedan brindar soluciones, frente a determinadas enfermedades y plagas o brindar recomendaciones eficientes para mejorar el cultivo de papa en la región, lo cual es de vital importancia para el sinnúmero de agricultores que día a día dependen del cultivo de papa. (p. 21)

1.2. Definición o formulación del problema

Desarrollar un sistema de información aplicando una metodología de desarrollo ágil, que sirva de apoyo en el diagnóstico y recomendación de cultivo de papa para la región de Puno, lo cual permitirá al agricultor local, obtener una mayor ganancia al ofrecer sus productos al mercado, la presente tesina formula el problema en la siguiente interrogante:

¿En qué medida el sistema de información será capaz de brindar soluciones y recomendaciones al campesino, las cuáles ayuden a mejorar el rendimiento y diagnóstico del Cultivo de Papa en la región de Puno?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

- Desarrollar un sistema de información que permita brindar recomendaciones en base a opciones para optimizar el cultivo de la papa en la región de Puno.

1.3.2. Objetivos Específicos o secundarios

- Definir una metodología de desarrollo, la cual se adapte a las necesidades en la programación del sistema de información.
- Reducir de manera importante las áreas de cultivo de papa afectadas por las plagas y enfermedades, en la región donde se implemente el sistema.
- Interactuar con el especialista, para capturar la información en tablas basadas en recomendaciones, para mejorar el cultivo de papa.

1.4. Justificación

1.4.1. Científicas

Debido al gran desarrollo de las comunidades rurales, y a la pérdida del conocimiento ancestral por parte de las personas más jóvenes, al momento de realizar la cosecha y el cultivo de la papa no existe una adecuada optimización del terreno por parte de los agricultores, los cuáles tampoco cuentan con el apoyo del estado en cuanto a nuevas tecnologías que podrían ayudar a mejorar sus cultivos, debido a ello es necesario la construcción de un sistema que sirva como herramienta de apoyo en la mejora del cultivo y el rendimiento de la papa, debido a que los aportes tecnológicos brindados son de difícil acceso por las personas que desean tener un mejor manejo de sus cultivos en la región donde se desenvuelven.

1.4.2. Institucional

El Centro Internacional de la papa a través del control eficiente del cultivo de la papa, así como el brindar un óptimo y mejor cultivo a través de estas nuevas herramientas tecnológicas usadas, ayuda de gran manera a tener un mayor campo de acción en cuanto a la investigación de la papa en las diversas localidades en que se viene desarrollando, así mismo

esta información puede ser tomada y enviada a diferentes países para aplicarlos en regiones que cuenten con las mismas o parecidas características climatológicas de la región de Puno.

1.4.3. Social

Debido a la aplicación de esta herramienta en las comunidades rurales de la región de Puno, se mejora de gran manera la producción de papa, y sobre todo se permite que a través de una breve introducción de manejo del sistema de información, hasta los más jóvenes tengan la posibilidad de aprender y conocer más acerca del manejo de cultivo de acuerdo a la región donde se desenvuelvan, lo que significaría el despertar del interés por parte de estos jóvenes en el desarrollo agrícola de su región.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se describen los conceptos relacionados a la resolución del problema sobre la realización de un sistema de información de recomendaciones para mejorar el rendimiento del cultivo de la papa.

2.1. Sistemas de Información

Hernández (2009) detalla que durante los últimos años los sistemas de información constituyen uno de los principales ámbitos de estudio en el área de organización de empresas. El entorno donde las compañías desarrollan sus actividades se vuelve cada vez más complejo. La creciente globalización, el proceso de internacionalización de la empresa, el incremento de la competencia en los mercados de bienes y servicios, la rapidez en el desarrollo de las tecnologías de información, el aumento de la incertidumbre en el entorno y la reducción de los ciclos de vida de los productos originan que la información se convierta en un elemento clave para la gestión, así como para la supervivencia y crecimiento de la organización empresarial. Si los recursos básicos analizados hasta ahora eran tierra, trabajo y capital, ahora la información aparece como otro insumo fundamental a valorar en las empresas. (p. 1)

El autor también detalla que un sistema de información queda definido como: “conjunto formal de procesos que, operando sobre una colección de datos estructurada de acuerdo a las necesidades de la empresa, recopila, elabora y distribuyen selectivamente la información necesaria para la operación de dicha empresa y para las actividades de dirección y control correspondientes, apoyando, al menos en parte, los procesos de toma de decisiones necesarios para desempeñar funciones de negocio de la empresa de acuerdo con su estrategia”. (p. 1)

También describe que todo sistema de información utiliza como materia prima los datos, los cuales almacena, procesa y transforma para obtener como resultado final la información, la cual será suministrada a los diferentes usuarios del sistema, existiendo además un proceso de retroalimentación o “feedback”, en la cual se ha de valorar si la información obtenida se adecua a lo esperado. (p. 1)

2.2. Metodologías de Desarrollo

Virrueta (2010), explica que una metodología es un conjunto de procedimientos, técnicas, herramientas y un soporte documental que ayuda a los desarrolladores a realizar un nuevo software. Puede seguir uno o varios modelos de ciclo de vida, es decir, el ciclo de vida indica qué es lo que hay que obtener a lo largo del desarrollo del proyecto pero no cómo hacerlo. La metodología indica cómo hay que obtener los distintos productos parciales y finales. Finalmente dependerá de la metodología utilizada los productos del proyecto, por esta razón es necesario, conocer a fondo cada una de ellas y poder diferenciar entre una y otra, para de este modo saber elegir la correcta en el momento de desarrollar un nuevo software, de otra manera el producto no será el mejor e incluso puede ser inútil. (p. 4)

2.2.1. Línea del Tiempo Metodologías de Desarrollo de Software.

Virrueta (2010), detalla que el desarrollo de los sistemas tradicionales de ciclo de vida se originó en la década de 1960 para desarrollar a gran escala funcional los sistemas de negocio en una época de grandes conglomerados empresariales. La idea principal era continuar el desarrollo de los sistemas de información de una manera muy deliberada, estructurada y metódica, reiterando cada una de las etapas del ciclo de vida. Los sistemas de información en torno a las actividades resueltas pesadas para el procesamiento de datos y rutinas de cálculo. (p. 1)

1970 s

- Programación estructurada desde 1969
- Programación estructurada Jackson desde 1975

1980 s

- Structured Systems Analysis and Design Methodology (SSADM) desde 1980
- Structured Analysis and Design Technique (SADT) desde 1980
- Ingeniería de la información (IE/IEM) desde 1981

1990 s

- Rapid application development (RAD) desde 1991
- Programación orientada a objetos (OOP) a lo largo de la década de los 90's
- Virtual finite state machine (VFSM) desde 1990s
- Dynamic Systems Development Method desarrollado en UK desde 1995.
- Scrum (desarrollo), en la última parte de los 90's

Nuevo milenio

- Programación extrema desde 1999
- Enterprise Unified Process (EUP) extensiones RUP desde 2002
- Rational Unified Process (RUP) desde 2003.
- Constructionist design methodology (CDM) desde 2004 por Kristinn R. Thórisson
- Agile Unified Process (AUP) desde 2005 por Scott Ambler

2.2.2. Modelo en Cascada

Virrueta (2010), explica que este modelo utiliza tramos como puntos de transición y de carga. Al usar el modelo de cascada, se necesitaría completar un conjunto de tareas en forma de fase para después continuar con la fase próxima. El modelo en cascada trabaja perfectamente para los proyectos en los cuales los requisitos del proyecto se encuentran definidos claramente y no son obligados a futuras modificaciones. Ya que este modelo está compuesto por puntos de transición entre fases, se puede monitorear fácilmente ya que asigna responsabilidades definidas. (p. 3)

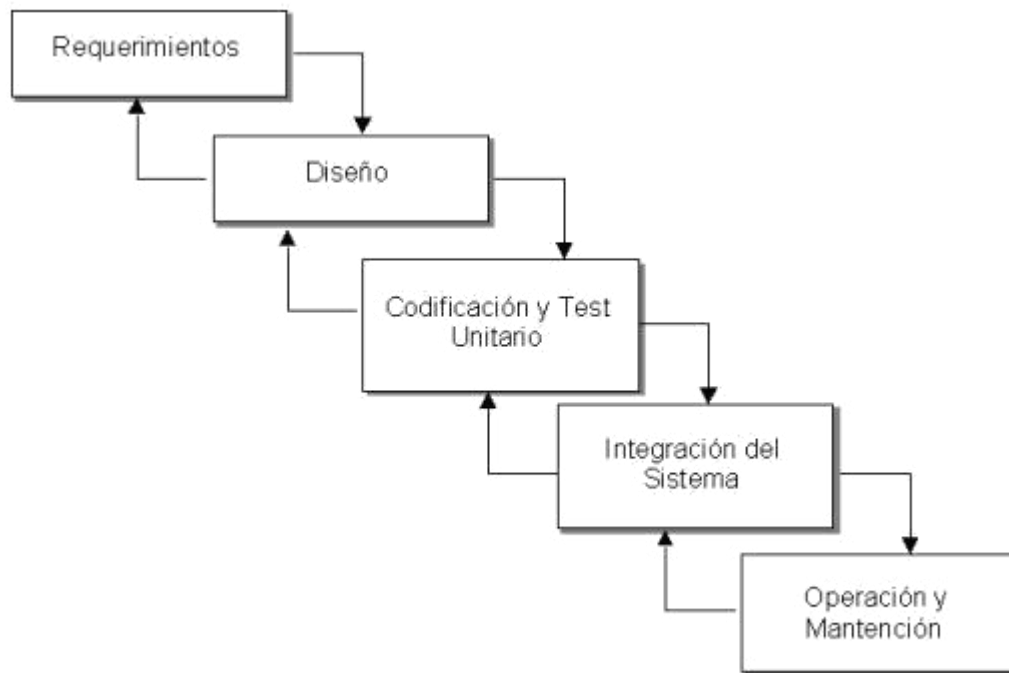


Figura 1. Estructura del modelo en cascada. [Virrueta (2010)]

2.2.3. Modelo en Espiral

Virrueta (2010), detalla que este modelo se basa en la necesidad continua de refinar los requerimientos para un determinado proyecto. El modelo espiral es eficaz cuando se utiliza para el rápido desarrollo de proyectos muy pequeños. Este logra consigo el acercamiento entre el equipo de desarrollo y el cliente, porque el cliente es implicado en todas las etapas proporcionando la regeneración de proyecto y la aprobación del mismo. De cualquier forma, el modelo en espiral no incorpora puntos de comprobación claros. Por lo tanto, el proceso de desarrollo puede llegar a ser caótico. (p. 4)

2.2.4. Rational Unified Process (RUP)

Virrueta (2010), describe que RUP es un proceso que define claramente quien, cómo, cuándo y qué debe hacerse; este aporta herramientas como los casos de uso, que definen los requerimientos además de permitir la ejecución iterativa del proyecto y del control de riesgos. (p. 5)

Características principales del proceso RUP.

Las características principales del proceso son:

- Guiado por los Casos de Uso.
- Centrado en la Arquitectura.
- Guiado por los Riesgos.
- Iterativo.

El autor también detalla que a través de un proyecto guiado por RUP, los requerimientos funcionales son expresados en la forma de Casos de Uso, que guían la realización de una arquitectura ejecutable de la aplicación. Además el proceso focaliza el esfuerzo del equipo en construir los elementos críticos estructuralmente y del comportamiento (llamados Elementos Arquitecturales) antes de construir elementos menos importantes. Finalmente RUP particiona el ciclo de vida en iteraciones que producen versiones incrementales de los ejecutables de la aplicación. (p. 5)

RUP implementa las siguientes mejores prácticas asociadas al proceso de Ingeniería de Software:

- Desarrollo Iterativo.
- Manejo de los Requerimientos.
- Uso de una Arquitectura basada en componentes.
- Modelización Visual.
- Verificación Continua de la Calidad.
- Manejo de los Cambios.

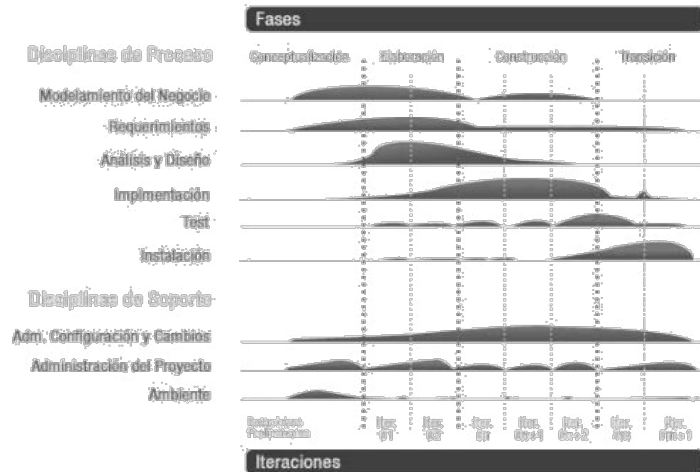


Figura 2. Fases e Iteraciones de la metodología RUP. [Virrueta (2010)]

2.2.5. *Extreme Programming (XP)*

Virrueta (2010), explica que la metodología XP consiste en una programación rápida o extrema, cuya particularidad es tener como parte del equipo al usuario final, pues es uno de los requisitos para llegar al éxito del proyecto. (p. 9)



Figura 3. Metodología XP. [Virrueta (2010)]

Bases de la Metodología XP

Virrueta (2010), explica que podemos encontrar que esta metodología está basada en:

- **Pruebas Unitarias:** se basa en las pruebas realizadas a los principales procesos, de tal manera que adelantándonos en algo hacia el futuro, podamos hacer pruebas de las fallas que pudieran ocurrir.
- **Refabricación:** se basa en la reutilización de código, para lo cual se crean patrones o modelos estándares, siendo más flexible al cambio.
- **Programación en pares:** una particularidad de esta metodología es que propone la programación en pares, la cual consiste en que dos desarrolladores participen en un proyecto en una misma estación de trabajo. Cada miembro lleva a cabo la acción que el otro no está haciendo en ese momento.

Dentro de esta metodología existen las siguientes proposiciones:

- Empieza en pequeño y añade funcionalidad con retroalimentación continua.
- El manejo del cambio se convierte en parte sustantiva del proceso.
- El costo del cambio no depende de la fase o etapa.
- No introduce funcionalidades antes que sean necesarias.
- El cliente o el usuario se convierten en miembro del equipo.

Lo fundamental en este tipo de metodología es:

- La comunicación, entre los usuarios y los desarrolladores.
- La simplicidad, al desarrollar y codificar los módulos del sistema.
- La retroalimentación, concreta y frecuente del equipo de desarrollo, el cliente y los usuarios finales. (p. 10)

2.3. Fertilización en cultivos

Al igual que las personas, las plantas necesitan de distintas clases de alimentos o nutrientes que deben estar en cantidades adecuadas. Los elementos nutritivos esenciales para las plantas son los llamados macro y micro nutrientes, siendo en total 16 elementos para el crecimiento de las plantas. Estos son: Carbono, Hidrógeno, Oxígeno, Nitrógeno, Fosforo, Potasio, Azufre, Calcio, Magnesio, Boro, Cloro, Cobre, Hierro, Manganeseo, Molibdeno y Zinc. Estos elementos dan a la planta una buena nutrición para asegurar su buen desarrollo, también ayudan a que la planta sea capaz de defenderse de las plagas, enfermedades y situaciones del tiempo. Estos nutrientes se encuentran en los diferentes tipos de abonos y se puede aplicar al cultivo en los siguientes momentos: siembra mayormente, aporque, floración y formación de vainas, incorporando al suelo y fumigando. (DGCA, 2011).

Fertilizantes orgánicos: Estiércoles de ovino, vacuno, equinos, cuyes, gallina y porcinos. A estos se le denomina biofertilizantes (compost, humus de lombriz y biol). La incorporación de humus de lombriz al suelo mejora la actividad de los microorganismos que descomponen la materia orgánica y la convierten en nutrientes mediante el proceso de mineralización. (DGCA, 2011).

Fertilizantes químicos: Los abonos químicos aportan elementos directamente asimilables por las plantas; no obstante, pueden tener efectos indeseables, como eliminar las bacterias que se encargan de hacer asimilables los distintos elementos del suelo para la nutrición de las plantas. Además, hacen que el cultivo dependa de los aportes continuos de esto abonos. Pueden ser simples o compuestos dependiendo de la cantidad de elementos que contengan y se pueden aplicar en el momento de siembra y abono foliar en la floración. Cuando no se maneja bien los niveles de fertilización de nutrientes en el suelo, el cultivo no tendrá buen crecimiento y desarrollo, la planta se debilita, las vainas son pequeñas y como consecuencia baja la producción. (DGCA, 2011).

2.4. Las Plagas en cultivos

Se llama plaga a cualquier organismo vivo que por su presencia y cantidad constituye un grave riesgo para el estado sanitario de los cultivos y productos en almacén. En el ámbito ya señalado se tiene las siguientes plagas potenciales. (DGCA, 2011).

- Afidos o pulgones.
- Gusanos de tierra y defoliadores.

Pulgones: Negro y Verde

Características: Son insectos que se alimentan de la savia de la planta, para lo cual utilizan su aparato bucal para succionar el jugo de la planta. El pulgón negro es el más agresivo, debido a que ha tomado resistencia frente a la aplicación de insecticidas de mayor toxicidad. (DGCA, 2011).

Gusanos cortadores de tallos

Son insectos plaga en estadio larval cortan el cuello de las plantas tiernas en momento de emergencia y establecimiento de las plantas de haba. Muchas veces de día se oculta debajo de los terrones. Esta plaga es favorecida por la presencia de veranillos. (DGCA, 2011).

Gusano defoliador

Son insectos que en estadio larval comen las hojas de haba, reduciendo el área foliar, afectando al crecimiento y desarrollo de la planta. El gusano generalmente se ubica en las yemas apicales. (DGCA, 2011).

2.5. Las Enfermedades en cultivos

Las enfermedades son provocadas por microorganismos tales como hongos, bacterias y virus; muchas veces ocasionan la muerte de las plantas. Como en los seres humanos, las enfermedades que padecen las plantas son desórdenes fisiológicos causados por la presencia de algún microorganismo ya señalado. Es todo cambio interno y externo en la planta que afecta su correcto funcionamiento durante el crecimiento y desarrollo.

Su capacidad de daño es mayor porque a diferencia de los insectos, son invisibles al ojo humano y son identificados sólo cuando presentan síntomas en la planta.

Los hongos son causantes de la mayoría de las enfermedades en las plantas, pues existe una gran diversidad de especies. Debe resaltarse que tienen una gran capacidad para resistir en el tiempo. Algunos de ellos se protegen formando cápsulas que les permiten sobrevivir en condiciones adversas, esperando condiciones más favorables para su propagación. CARE. (2003)

La Mancha Chocolate

Es la principal enfermedad que afecta al cultivo de papa en las hojas, tallos, flores, vainas y granos, este hongo se desarrolla con la humedad, ataca al cultivo desde la emergencia hasta la madurez.

El exceso de población de plantas, poco distanciado entre ellas, lluvias abundantes y suelos arcillosos con anegamiento, favorece la aparición de esta enfermedad.

Las características de esta enfermedad es que se observa manchas de color chocolate sobre las hojas y posteriormente se van necrosando (secando), luego las flores y las hojas se caen, las vainas se pudren y los granos secos presentan manchas en la cáscara. CARE. (2003)

Pudrición Radicular

Son un conjunto de pudriciones que se presentan debido a la incidencia de varios hongos dañinos que se encuentran en el suelo, generalmente en terrenos pesados y con mal drenaje y excesiva humedad.

Las características de esta enfermedad es que se desarrolla cuando las plantas aún son pequeñas, provocando la pudrición de la raíz, afectando el desarrollo de la planta en forma de marchitamiento, enanismo, necrosamiento de tallos y hojas, a menudo logra destruir parcelas enteras. La enfermedad puede ser propagada por la semilla sin desinfectado. CARE. (2003)

Enfermedades ocasionadas por Virus

Las plantas de papa son afectadas por distintos tipos de virus. Estos se transmiten a través de la semilla de baja calidad, uso de herramientas infectadas y sobre todo por insectos chupadores como los pulgones negros y verdes, principalmente.

Las características de esta enfermedad es que afecta durante el ciclo vegetativo, manifestándose como enanismo en las plantas, necrosis, amarillamiento de las hojas en forma de mosaicos y arrugamientos, asimismo ocasiona vainas y granos deformados. No existe un control directo para los virus, pero si se puede prevenir mediante el uso de semilla de calidad. CARE. (2003)

2.6. Métodos de recolección de datos para una investigación

Torres (2000), describe que para la recolección de datos en una investigación científica se procede básicamente por encuestas, entrevistas a los sujetos de estudio y por experimentación.

Encuesta: Constituye el término medio entre la observación y la experimentación. En ella se pueden registrar situaciones que pueden ser observadas y en ausencia de poder recrear un experimento se cuestiona a la persona participante sobre ello. Por ello, se dice que la encuesta es un método descriptivo con el que se pueden detectar ideas, necesidades, preferencias, hábitos de uso, etc. La encuesta la define el Profesor García Fernando como “una investigación realizada sobre una muestra de sujetos representativa de un colectivo más amplio, utilizando procedimientos estandarizados de interrogación con el fin de obtener mediciones cuantitativas de una gran variedad de características objetivas y subjetivas de la población”. Aplicar una encuesta a una muestra representativa de la población es con el ánimo de obtener resultados que luego puedan ser trasladados al conjunto de la población. Entre las características fundamentales de una encuesta se destacan: (p. 4)

- La encuesta es una observación no directa de los hechos por medio de lo que manifiestan los interesados.
- Es un método preparado para la investigación.

- Permite una aplicación masiva que mediante un sistema de muestreo pueda extenderse a una nación entera.
- Hace posible que la investigación social llegue a los aspectos subjetivos de los miembros de la sociedad.

Entrevista: La entrevista es el instrumento más importante de la investigación, junto con la construcción del cuestionario. En una entrevista además de obtener los resultados subjetivos del entrevistado acerca de las preguntas del cuestionario, se puede observar la realidad circundante, anotando el entrevistador además de las respuestas tal cual salen de la boca del entrevistado, los aspectos que considere oportunos a lo largo de la entrevista.

La entrevista frente al cuestionario individual, en la que el encuestado rellena el cuestionario, tiene las siguientes ventajas: (p. 13)

- La entrevista permite obtener una información más completa.
- Se obtienen mayor número de datos relevantes de los entrevistados que con los cuestionarios.
- Se recogen tanto las respuestas del entrevistado como información complementaria del entrevistador.
- Mientras que un cuestionario recibido por correo puede ser olvidado o roto en el acto, a una persona hay que recibirla y atenderla siendo más comprometido el no responder.

Experimentación: Método por el cual las variables pueden ser manipuladas en condiciones que permiten la reunión de datos, conociendo los efectos de los estímulos recibidos y creados para su apreciación. En el experimento existe un control directo sobre un factor de los que se va analizar. La experimentación exige seleccionar grupos pareados de sujetos, someterlos a tratamientos distintos, controlar las variables y comprobar si las diferencias observadas son significativas. La finalidad de la investigación experimental es descubrir las relaciones causales, descartando para ello las explicaciones alternas de los resultados. El método experimental suministra los datos más convincentes si se aplican los

controles adecuados. En la medida en que el diseño y la ejecución del experimento excluyan otras hipótesis que expliquen los mismos resultados, el gerente de investigación y el de mercadotecnia estarán seguros de la veracidad de las conclusiones. (p. 7)

CAPITULO III. ESTADO DEL ARTE METODOLÓGICO

Introducción

En la actualidad los sistemas de información han evolucionado de tal manera que son indispensables para el desarrollo de cualquier empresa o institución, para la gestión de diversos procesos o problemas que se generan dentro de las mismas de acuerdo al tipo de orientación que tiene la institución donde se desea implementar un sistema de información, ello conlleva muchas disyuntivas al momento de elaborar un sistema capaz de apoyar efectivamente en cada uno de los procesos que requiere la empresa, así mismo brindar soluciones, para ello se requiere un estudio y análisis efectivo de cada una de las causas que motivan a la creación de un sistema de información, así mismo la manera de como las personas, ya sean clientes o personal de una determinada institución, van a interactuar con el sistema, todos estos factores deben tenerse en cuenta antes de iniciar cualquier tipo de desarrollo sostenible.

Desde ya hace muchas décadas se tiene como prioridad previa el desarrollo de cualquier tipo de sistema informático, la documentación exhaustiva de cada uno de sus procesos, y de los avances en determinados segmentos de tiempo, lo cual lleva a plantearse una idea clara acerca del trabajo que se está teniendo y sobre todo de un historial acerca de los avances y puntos importantes en el diseño e implementación del sistema, el cual permite una interacción efectiva entre el desarrollador y el cliente final, que es de vital importancia, ya que será la persona que va interactuar con el sistema en todos sus niveles.

Debido a esta necesidad imperante de documentar y analizar la información inherente de un sistema, las metodologías de desarrollo tienen como principal función el de ser un marco de trabajo usado para estructurar, planificar y controlar el desarrollo en sistemas de información. Night et al. (2001), detalla que las metodologías de desarrollo existentes presentan distintos enfoques en cuánto al análisis e implementación del software.

A partir de esta necesidad, las metodologías de desarrollo de software se dividen en 2 tipos bien definidos, las metodologías de desarrollo ágil y las metodologías de desarrollo tradicional, a continuación se explicará las diferencias entre estos dos tipos de metodología, así como la metodología de desarrollo de software que se va a utilizar en el siguiente proyecto, la cual se va evaluar en función a un análisis comparativo con otras metodologías enmarcadas

dentro de uno de los tipos de metodologías de desarrollo, y el porqué de su elección, lo cual se analizará en base a artículos científicos y trabajos de tesis desarrollados por expertos en la materia, en donde se explicará de manera detallada cada una de las ventajas de la metodología elegida en comparación con las otras.

3.1. Metodologías tradicionales de desarrollo

Según Stoica (2013) en su artículo Desarrollo de Software: Ágil vs Tradicional detalla que las metodologías tradicionales o pesadas de desarrollo de software son las primeras en utilizarse en las instituciones o empresas, su uso es de carácter obligatorio en proyectos de gran envergadura que requieren de un alto costo de inversión, tiempo y dinero, así como un conjunto estable de requisitos que no estén sujetos a variaciones en un corto plazo.

Stoica (2013) también describe que al momento de trabajar con una metodología de desarrollo tradicional, se tiene que tener en cuenta un plan detallado de lo que se piensa hacer, una lista completa de las características y tareas que deben estar finalizadas en los próximos meses o en todo el ciclo de la vida del producto, los métodos dependen completamente del análisis de las necesidades y de la planificación cuidadosa al comienzo del ciclo, lo cual implica que el descubrimiento de errores o fallas después en la fase de desarrollo, resultaría fatal para el proyecto, y demandaría un alto costo de inversión en la reestructuración que tendría que hacerse para poder subsanar los errores encontrados.

Rudnick (2013) en su trabajo de investigación Ágil frente a lo tradicional – Una historia de 2 tipos de metodología, describe las ventajas y desventajas de las metodologías tradicionales, las cuáles se describen a continuación:

Ventajas

- Los requisitos son definidos de manera rigurosa.
- Diseño probado.
- Se enfatiza en la documentación.
- Detalles de la planificación del proyecto.
- Se trabaja de manera direccional, con todo el equipo de desarrollo.

Desventajas

- Falta de flexibilidad para el cambio.
- Desarrollo a expensas de otras áreas.
- Menos oportunidad para la innovación.
- Periodos de prueba comprimidos.
- Cambios inhibidos.

El autor también detalla que el resultado final del proyecto puede diferir de acuerdo al tiempo que transcurre entre la definición y los resultados obtenidos.

En un proyecto desarrollado bajo una metodología de desarrollo tradicional la entrega de los requisitos puede tomar desde varios meses y en el peor de los casos, de acuerdo a la magnitud del proyecto, incluso años, así mismo los requisitos pueden pasar las pruebas de aceptación pero la consideración operacional puede estar ausente y al momento de darse el uso real de la aplicación se pone de relieve las desventajas, también se tiene que tomar en cuenta que al usar este tipo de metodología, no se permite la modificación del diseño del producto final.

Condori (2012) en su trabajo de investigación Metodologías Tradicionales, metodologías ágiles, metodologías para juegos, metodologías educativas y metodologías para aplicaciones móviles, explica que las metodologías tradicionales imponen una disciplina de trabajo sobre el proceso de desarrollo del software, con el fin de conseguir un software más eficiente. Para ello, se hace énfasis en la planificación total de todo el trabajo a realizar y una vez que está todo detallado, comienza el ciclo de desarrollo del producto software. Se centran especialmente en el control del proceso, mediante una rigurosa definición de roles, actividades, artefactos, herramientas y notaciones para el modelado y documentación detallada.

Además, las metodologías tradicionales no se adaptan adecuadamente a los cambios, por lo que no son métodos adecuados cuando se trabaja en un entorno, donde los requisitos no pueden predecirse o bien pueden variar. Entre las metodologías tradicionales o pesadas se cita:

- RUP (Rational Unified Procces)
- MSF (Microsoft Solution Framework)
- Win-Win Spiral

- Model Iconix.

En el caso particular de RUP, detalla el autor presenta un especial énfasis en cuanto a su adaptación a las condiciones del proyecto (mediante su configuración previa a aplicarse), realizando una configuración adecuada, podría considerarse Ágil.

3.2. Metodologías ágiles de desarrollo

Fernández (2008) en su artículo Introducción a las metodologías ágiles: Otras formas de analizar y desarrollar, detalla que debido a la alta competitividad actual hace que los sistemas de información se tengan que desarrollar de forma rápida para adaptarse a la organización, eso genera que puedan surgir problemas debido a que no se cuenta con el tiempo suficiente para hacer un análisis exhaustivo previo a comenzar el proyecto, lo cual puede devenir en problemas al momento de realizar la programación y en consecuencia errores en el sistema que no puedan ser debidamente manejados por la falta de tiempo existente.

El autor detalla que al no ser posible cambiar las reglas del mercado mundial, se desarrolló una manera de poder realizar el desarrollo de software en gran medida impecable y adaptable a la empresa, en un corto plazo, tomando en cuenta un entorno cambiante y lleno de presiones en el que se puede obtener un resultado rápido, algo que se pueda ver, mostrar y utilizar, lo cual es crucial para el éxito de las organizaciones, por eso se le denominó metodología ágil, porque debe tener un ciclo corto de desarrollo y debe incrementar las funcionalidades en cada iteración del mismo preservando las existentes, ayudando al negocio en vez de darle la espalda, también se tiene en cuenta que las metodologías ágiles no son la gran solución a todos los problemas del desarrollo de aplicaciones, ni tan siquiera se pueden aplicar en todos los casos, pero sí que nos aportan otro punto de vista de cómo se pueden llegar a hacer las cosas, de forma más rápida, más adaptable y sin tener que perder la rigurosidad de las metodologías clásicas.

Stoica (2013), explica que existen varias metodologías ágiles para el desarrollo del software, pero cada una de ellas tiene un enfoque único en el cuál comparten los valores y misiones descritas por la metodología de desarrollo ágil, todo ello implica la comunicación permanente, la planificación, el ensayo y la integración, que ayuda a desarrollar un buen software, pero lo que realmente define a las metodologías ágiles es que fomentan la

colaboración y la toma de decisiones en común de manera óptima y rápida, algunas metodologías ágiles de desarrollo de software son:

- Software adaptativo de desarrollo (ASD).
- Desarrollo guiado por funcionalidades (FDD).
- Crystal Clear
- Método de desarrollo de sistemas dinámicos (DSDM)
- Desarrollo rápido de aplicaciones (RAD)
- SCRUM
- Programación extrema (XP)
- Proceso Unificado Ágil (AUP)

Sharma (2012), en su artículo Los procesos ágiles y Metodologías: Un estudio conceptual, describe las ventajas y las desventajas de usar una metodología de desarrollo, las cuáles se describen a continuación:

Ventajas

- Se adapta a los cambios de entorno
- Asegura la satisfacción del cliente
- Menos documentación
- Reduce los riesgos de desarrollo

Desventajas

- Falta de documentación.
- Consume tiempo y también recursos debido al cambio constante de los requisitos.
- Problemas derivados de la comunicación oral con el cliente.
- Restricciones en cuánto a tamaño de los proyectos.

Finalmente el autor concluye que las metodologías de desarrollo ágil son una excelente opción que le permitirá tanto al analista como el programador de un sistema, realizar un trabajo más productivo, de alto rendimiento, en ciclos más rápidos de tiempo, mejor análisis de riesgo, pero teniendo como principal condición que el proyecto no sea de gran envergadura y pueda ser desarrollado por un equipo de menos de 10 personas.

3.3. Metodologías Ágiles vs Metodologías Tradicionales

Calderón (2007) en su trabajo acerca de las Metodologías ágiles de desarrollo, recoge esquemáticamente las principales diferencias de las metodologías ágiles con respecto a las metodologías tradicionales (“no ágiles”), esas diferencias no solo afectan al proceso en sí, sino también al contexto del equipo como a su organización, las cuáles el autor detalla en la tabla 1.

Met odologías Ágiles	Metodologías Tradicionales
Basadas en heurísticas provenientes de prácticas de producción de código.	Basadas en normas provenientes de estándares seguidos por el entorno de desarrollo.
Especialmente preparadas para cambios durante el proyecto.	Cierta resistencia a los cambios.
Impuestas internamente (por el equipo).	Impuestas externamente.
Proceso menos controlado, con pocos principios.	Proceso mucho más controlado, con numerosas políticas/normas.
No existe contrato tradicional o al menos es bastante flexible.	Existe un contrato prefijado.
El cliente es parte del equipo de desarrollo.	El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones.
Grupos pequeños (<10 integrantes) y trabajando en el mismo sitio.	Grupos grandes y posiblemente distribuidos.
Pocos artefactos.	Más artefactos.
Pocos roles	Más roles.
Menos énfasis en la arquitectura del software.	La arquitectura del software es esencial y se expresa mediante modelos.

Tabla 1. Diferencias entre Metodologías Ágiles y no Ágiles. [Calderón (2007)]

En base a la tabla número 1, desarrollada por el autor se puede decir que las metodologías tradicionales, presentan los siguientes problemas a la hora de abordar proyectos.

- Existen unas costosas fases previas de especificación de requisitos, análisis y diseño. La corrección durante el desarrollo de errores introducidos en estas fases será costosa, es decir, se pierde flexibilidad ante los cambios.
- El proceso de desarrollo está encorsetado por documentos firmados.
- El desarrollo es más lento. Es difícil para los desarrolladores entender un sistema complejo en su globalidad.

Las metodologías de desarrollo tradicional, presentan grandes inconvenientes al momento de desarrollar sistemas pequeños o medianos, los cuáles están ligados necesariamente al costo de producción, cambio continuo o retroalimentación del producto en general, en cambio las metodologías de desarrollo ágil se adaptan muy bien a los proyectos con requisitos pocos definidos o cambiantes, esta metodología se adapta muy bien a grupos pequeños de personas que desean desarrollar sistemas que no sean de gran envergadura y sobre todo que no cuenten con el tiempo o el presupuesto para el desarrollo e implementación del producto, en el corto plazo que necesitan, en base a eso depende mucho de la destreza de los desarrolladores, para aplicar una metodología ágil en todo su potencial.

A continuación en la tabla 2, se hace un análisis comparativo en función a las características que cumple o no cumple una metodología tradicional y estándar de acuerdo a lo que requerido en el proyecto a realizarse.

	Metodologías Tradicionales	Metodologías Ágiles
Aprendizaje Continuo.	No	Si
Poco énfasis en la arquitectura del software.	No	Si
El cliente es parte activa del equipo.	No	Si
Se esperan cambios durante el proyecto.	No	Si
Es indispensable, para proyectos de gran envergadura.	Si	No
El número de desarrolladores no debe sobrepasar las 10 personas.	No	Si
Equipos auto gestionados.	No	Si

Tabla 2. Análisis comparativo entre Metodologías Ágiles y no Ágiles. [Autoría Propia]

En la tabla 2 se describe que en base a la información recopilada de los artículos estudiados, se extrae que la metodología ágil de desarrollo, está dirigido a proyectos de pequeña o mediana envergadura, así como permite que el cliente forme parte activa en el desarrollo del proyecto en todo momento, también se adecúa al sistema desarrollado en el presente trabajo debido a que se esperan cambios durante el proyecto, al ser un sistema que requiere retroalimentación continua, para dar una mejor y eficiente recomendación en el cultivo de papa, donde también entra a tallar el aprendizaje continuo, y al carecer de poco tiempo de desarrollo, la documentación debe ser lo más breve posible, así como no se requiere poner mucho énfasis en la arquitectura del software, debido a todas estas razones de peso, la metodología de desarrollo ágil se aplica en el proyecto implementado.

3.4. Análisis Comparativo entre metodologías de desarrollo ágil

En el siguiente apartado, se procede a comparar dos de las metodologías de desarrollo ágiles más relevantes en la construcción de software, las cuáles son Scrum y XP, se analizarán las características y funcionalidades de estas metodologías y en base a ello se elegirá la metodología de desarrollo que cumple las condiciones necesarias y se adecúa mejor al proyecto desarrollado en el presente trabajo, todo lo anterior mencionado estará basado en estudios, recogidos de artículos científicos actuales de relevancia, los cuáles contienen información basada en investigaciones realizadas por años en base a estudios y estadísticas, que permitirán tener una mayor comprensión de estas metodologías, y para que situaciones o casos de desarrollo se recomienda su aplicación

Almseidin (2015), explica acerca de estas dos metodologías de desarrollo, primero describe Scrum, la cual está encuadrada dentro de las metodologías ágiles de desarrollo de software y su enfoque está dirigido a la gestión de proyectos de mediana envergadura para grandes empresas u organizaciones, donde el equipo de desarrollo está constituido en un rango de 6 a 10 personas y donde cualquier proyecto en marcha bajo este enfoque metodológico, no pueda sufrir cambios e impactos relevantes, al menos durante la fase de documentación, el autor en la figura 4, presenta el proceso en la arquitectura principal de Scrum, donde el método tiene reglas claras ligadas al propietario del producto, el cual representa la parte interesada en un adecuado cumplimiento de todos los procesos en el sistema, el Scrum Master (Responsable de orientar al equipo y al propietario del sistema) y la regla final, donde para poder desarrollar un trabajo eficiente, el equipo debe estar conformado por un grupo de 6 a 10 personas, que son responsables en el plan, diseño, pruebas e implementación del sistema.

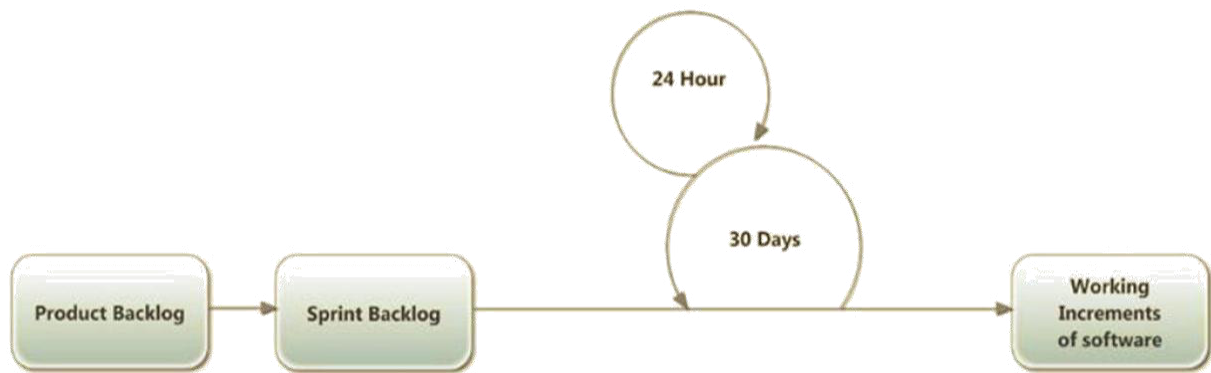


Figura 4. Arquitectura de Procesos para la metodología SCRUM. [Almseidin (2015)]

El autor detalla que en la figura 4, se explica la iteración de procesos y que debe haber una planificación consistente entre dos semanas y un mes para realizar una proyección, donde el equipo se comprometa en finalizar la primera iteración, también el equipo determina, el atraso del producto en función de los requisitos y que acciones se tomarán para completarlos en la siguiente iteración, en función de la evaluación de prioridades establecidas por los demás requisitos que pertenecen a la iteración consecuente.

El autor también explica que uno de los principales inconvenientes de Scrum, es que no se puede alterar ninguno de los requisitos durante la fase de iteración, conocida como Sprint, en este caso el equipo es responsable de hacer cumplir esta regla importante y de carácter obligatorio en la aplicación de esta metodología de desarrollo, para ello debe existir una eficiente auto – organización y comunicación de todos los miembros del equipo.

Phil (2015), describe las características esenciales de la metodología de desarrollo Scrum en la tabla 3, los cuáles van a servir y ser de gran trascendencia para poder hacer un efectivo análisis comparativo con la metodología XP, que también es una metodología de desarrollo ágil.

Características	Scrum
Enfoque.	Desarrollo incremental e iterativo
Periodo de Tiempo de iteración.	2 a 4 meses
Tamaño del equipo.	De 6 a 10 personas
Tamaño adecuado del proyecto.	Todo tipo de proyectos
Participación de los usuarios.	Participación relevante del dueño del producto
Documentación.	Únicamente documentación básica
Mejores prácticas.	Sprint, Backlog del Sprint y el producto, Scrum Meeting

Tabla 3. Características de la metodología de desarrollo Scrum [Phil (2015)]

En las características explicadas por el autor en la tabla 3 se puede observar que en la metodología de desarrollo Scrum, hay una participación más relevante del dueño del producto que el usuario final quién es el que realmente va usar la aplicación o sistema, también necesariamente tiene que existir la participación de 6 a 10 personas, ya que los roles son variados y dentro del equipo debe existir una persona que verifique o haga cumplir que efectivamente todos los requisitos se están cumpliendo en las fechas pactadas, al cual se le denomina Scrum Master, esta metodología de desarrollo es bastante abarcativa y está dirigida a todo tipo de proyectos.

Almseidin (2015) en su artículo Estudio comparativo de las metodologías ágiles: XP frente a Scrum, define XP, como una metodología de desarrollo que se enfoca en establecer una relación estrecha en la comunicación del usuario y el equipo de desarrolladores, su implementación es necesaria en proyectos que por lo general tienen requerimientos volátiles y son propensos al cambio continuo, lo cual hace que esta metodología de desarrollo sea esencial en proyectos de pequeña envergadura en el menor tiempo posible, el desarrollador debe tener en cuenta relata el autor que para aplicar XP en su proyecto debe enfocarse más en

un desarrollo del código impecable, que en la documentación la cual no es relevante en el uso de esta metodología, en la figura 5 se muestra la arquitectura de procesos para la metodología XP.

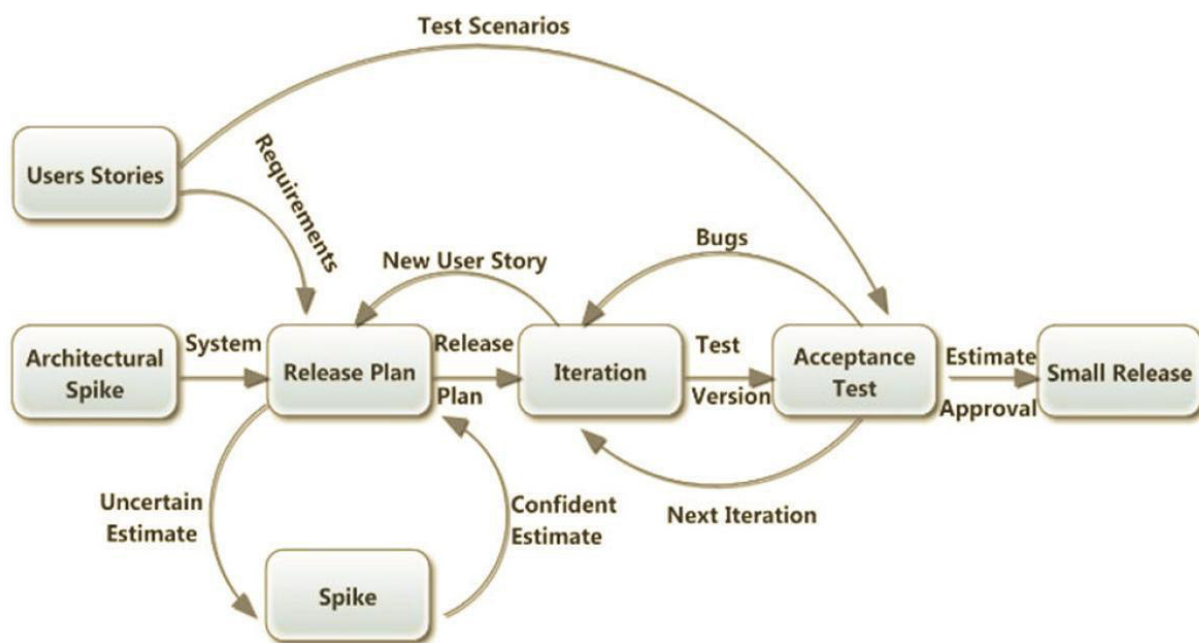


Figura 5. Arquitectura de Procesos para la metodología XP. [Almseidin (2015)]

El autor detalla en la figura 5, que el punto de partida en la aplicación de XP en un proyecto es que el cliente brinde información acerca de las historias de los usuarios que utilizarán el sistema, así mismo las pruebas funcionales para validar su implementación y también la asignación de prioridad a las tareas del usuario en escala de uno al diez, una vez definido este punto, los desarrolladores deben definir una fecha para el plan de lanzamiento del producto, en base a ello se realiza la documentación, programación y fase de pruebas del sistema, cumpliéndose el ciclo de iteraciones que no necesitan ser más de tres o seis, finalmente se realiza un test de aceptación, para analizar todo los posibles errores que puede tener la aplicación, y si son críticos, se vuelve a realizar otra iteración, la principal ventaja de la metodología de desarrollo XP, es que permite al desarrollador realizar cambios en la programación del código durante el transcurso de la iteración a diferencia de Scrum.

Phil (2015) en su artículo Análisis comparativo de las diferentes metodologías ágiles, describe las características esenciales de la metodología de desarrollo XP en la tabla 4, en la cual se recoge las más importantes y es de gran importancia para hacer un análisis comparativo con la metodología de desarrollo antes explicada y evaluada.

Características	XP
Enfoque.	Desarrollo incremental e iterativo
Periodo de Tiempo de iteración.	1 a 6 semanas
Tamaño del equipo.	Equipo menor de 10 personas
Tamaño adecuado del proyecto.	Para proyectos de pequeña envergadura
Participación de los usuarios.	Se involucra altamente al usuario
Documentación.	Únicamente documentación básica
Mejores prácticas.	Historias de usuario, énfasis en el desarrollo y test del código.

Tabla 4. Características de la metodología de desarrollo XP [Phil (2015)]

En las características explicadas por el autor en la tabla 4 se puede observar que en la metodología de desarrollo XP se involucra de gran manera al usuario final, el cual tiene una participación constante y dinámica con todo el equipo de desarrolladores, esta metodología de desarrollo es recomendable para un equipo de personas no mayor a 10 y en periodos de iteración que duren de 1 a 6 semanas, también hace énfasis en el desarrollo y pruebas del código desarrollado por el grupo de programadores las cuáles se pueden incluso realizar en pleno desarrollo de la iteración.

Melnik (2012) en su artículo La introducción de los métodos ágiles: tres años de experiencia, realizó un estudio estadístico en 2 universidades, de la cual se tomó una muestra de 34 estudiantes graduados, 73 estudiantes graduados Senior, 25 estudiantes graduados Junior en el área de tecnologías de la Información en la Universidad de Calgary y 89 estudiantes con

diploma y grados aplicados en el área de tecnologías de la información de la Universidad de SAIT para conocer la aceptación que tiene la metodología de desarrollo XP en estas instituciones, la cual se visualiza en la gráfica 6.

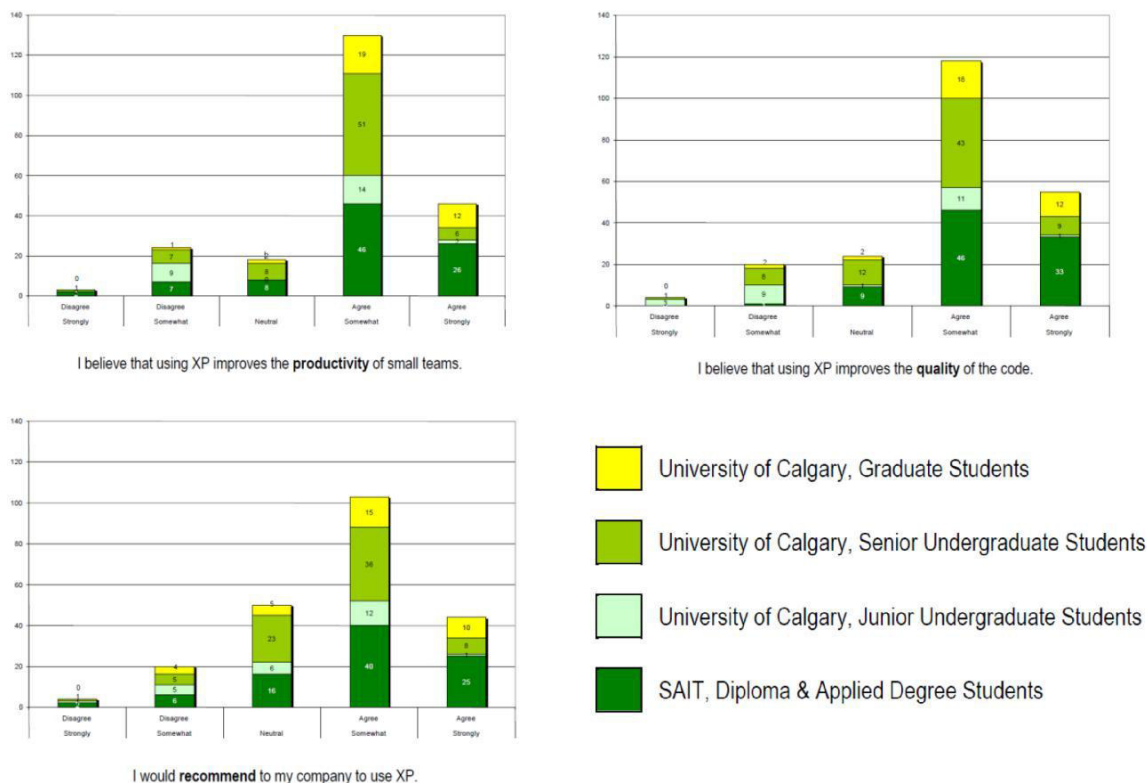


Figura 6. Percepción de la programación extrema. [Melnik (2012)]

En la primera gráfica de la figura 6, donde se les pregunta a los alumnos, si creen que usando XP, mejoran la productividad en equipos pequeños, ningún estudiante graduado, un estudiante graduado Senior, ningún estudiante graduado Junior de la universidad de Calgary y dos estudiantes con diploma y grados aplicados de la Universidad de SAIT, respondió estar en desacuerdo.

Un estudiante graduado, siete estudiantes graduados Senior, nueve estudiantes graduados Junior de la universidad de Calgary y siete estudiantes con diploma y grados aplicados de la Universidad de SAIT, respondieron estar parcialmente de desacuerdo.

Dos estudiantes graduados, ocho estudiantes graduados Senior, ningún estudiante graduados Junior de la universidad de Calgary y ocho estudiantes con diploma y grados aplicados de la Universidad de SAIT, respondieron ser neutrales.

Diecinueve estudiantes graduados, cincuenta y uno estudiantes graduados Senior, catorce estudiantes graduados Junior de la universidad de Calgary y cuarenta y seis estudiantes con diploma y grados aplicados de la Universidad de SAIT, respondieron estar parcialmente de acuerdo.

Finalmente doce estudiantes graduados, seis estudiantes graduados Senior, dos estudiantes graduados Junior de la universidad de Calgary y veinte y seis estudiantes con diploma y grados aplicados de la Universidad de SAIT, respondieron estar totalmente de acuerdo.

En la segunda gráfica de la figura 6, donde se les pregunta a los alumnos, si creen que usando XP, mejoran la calidad del código, ningún estudiante graduado, un estudiante graduado Senior, tres estudiantes graduado Junior de la universidad de Calgary y ningún estudiante con diploma y grados aplicados de la Universidad de SAIT, respondió estar en desacuerdo.

Dos estudiantes graduados, ocho estudiantes graduados Senior, nueve estudiantes graduados Junior de la universidad de Calgary y un estudiante con diploma y grados aplicados de la Universidad de SAIT, respondieron estar parcialmente de desacuerdo.

Dos estudiantes graduados, doce estudiantes graduados Senior, un estudiante graduados Junior de la universidad de Calgary y nueve estudiantes con diploma y grados aplicados de la Universidad de SAIT, respondieron ser neutrales.

Dieciocho estudiantes graduados, cuarenta y tres estudiantes graduados Senior, once estudiantes graduados Junior de la universidad de Calgary y cuarenta y seis estudiantes con diploma y grados aplicados de la Universidad de SAIT, respondieron estar parcialmente de acuerdo.

Finalmente doce estudiantes graduados, nueve estudiantes graduados Senior, un estudiante graduado Junior de la universidad de Calgary y treinta y tres estudiantes con

diploma y grados aplicados de la Universidad de SAIT, respondieron estar totalmente de acuerdo.

En la tercera gráfica de la figura 6, donde se les pregunta a los alumnos, si recomendarían a su empresa utilizar XP, ningún estudiante graduado, un estudiante graduado Senior, un estudiante graduado Junior de la universidad de Calgary y dos estudiantes con diploma y grados aplicados de la Universidad de SAIT, respondió estar en desacuerdo.

Cuatro estudiantes graduados, cinco estudiantes graduados Senior, cinco estudiantes graduados Junior de la universidad de Calgary y seis estudiantes con diploma y grados aplicados de la Universidad de SAIT, respondieron estar parcialmente de desacuerdo.

Cinco estudiantes graduados, veinte y tres estudiantes graduados Senior, seis estudiantes graduados Junior de la universidad de Calgary y dieciséis estudiantes con diploma y grados aplicados de la Universidad de SAIT, respondieron ser neutrales.

Quince estudiantes graduados, treinta y seis estudiantes graduados Senior, doce estudiantes graduados Junior de la universidad de Calgary y cuarenta estudiantes con diploma y grados aplicados de la Universidad de SAIT, respondieron estar parcialmente de acuerdo.

Finalmente diez estudiantes graduados, ocho estudiantes graduados Senior, un estudiante graduado Junior de la universidad de Calgary y veinte y cinco estudiantes con diploma y grados aplicados de la Universidad de SAIT, respondieron estar totalmente de acuerdo.

En base a esta información se realiza un análisis de cada gráfica en tablas, las cuáles serían un total de tres, en las tablas 5, 6 y 7 se colocará la cantidad de las personas de acuerdo a su grado de aceptación y de cada universidad evaluada en este caso, en función a las preguntas consultadas a los usuarios participantes en las tres gráficas de la figura 6 respectivamente.

	Totalmente en desacuerdo	Parcialmente en desacuerdo	Neutral	Parcialmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo
Estudiantes graduados en la universidad de Calgary	0	1	2	19	12
Estudiantes Senior graduados en la universidad de Calgary	1	7	8	51	6
Estudiantes Junior graduados en la universidad de Calgary	0	9	0	14	2
estudiantes con diploma y grados aplicados de la Universidad de SAIT	2	7	8	46	26
TOTAL	3	24	18	130	46

Tabla 5. Análisis estadístico de los estudiantes que creen usando XP, mejoran la productividad en equipos pequeños. [Autoría Propia]

En base a la tabla 5, se infiere de manera global a la pregunta si se cree que usando XP, se mejora la productividad en equipos, que tres estudiantes de todas las universidades evaluadas están en total desacuerdo, veinte y cuatro parcialmente en desacuerdo, dieciocho son neutrales, ciento treinta están parcialmente de acuerdo y cuarenta y seis están totalmente de acuerdo.

	Totalmente en desacuerdo	Parcialmente en desacuerdo	Neutral	Parcialmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo
Estudiantes graduados en la universidad de Calgary	0	2	2	18	12
Estudiantes Senior graduados en la universidad de Calgary	1	8	12	43	9
Estudiantes Junior graduados en la universidad de Calgary	3	9	1	11	1
estudiantes con diploma y grados aplicados de la Universidad de SAIT	0	1	9	46	33
TOTAL	4	20	24	118	55

Tabla 6. Análisis estadístico de los estudiantes que creen usando XP, mejoran la calidad del código.

[Autoría Propia]

En base a la tabla 6, se infiere de manera global a la pregunta si se cree que usando XP, mejoran la calidad del código, que cuatro estudiantes de todas las universidades evaluadas están en total desacuerdo, veinte parcialmente en desacuerdo, veinte y cuatro son neutrales,

ciento dieciocho están parcialmente de acuerdo y cincuenta y cinco están totalmente de acuerdo.

	Totalmente en desacuerdo	Parcialmente en desacuerdo	Neutral	Parcialmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo
Estudiantes graduados en la universidad de Calgary	0	4	5	15	10
Estudiantes Senior graduados en la universidad de Calgary	1	5	23	36	8
Estudiantes Junior graduados en la universidad de Calgary	1	5	6	12	1
estudiantes con diploma y grados aplicados de la Universidad de SAIT	2	6	16	40	25
TOTAL	4	20	50	103	44

Tabla 7. Análisis estadístico de los estudiantes que si recomendarían a su empresa utilizar XP [Autoría Propia]

En base a la tabla 7, se infiere de manera global a la pregunta si recomendarían a su empresa utilizar XP, que cuatro estudiantes de todas las universidades evaluadas están en total desacuerdo, veinte parcialmente en desacuerdo, cincuenta son neutrales, ciento tres están parcialmente de acuerdo y cuarenta y cuatro están totalmente de acuerdo.

Finalmente en base a este análisis estadístico, de una población total de 221 estudiantes evaluados de las tres universidades, se realiza una tabla estadística, donde se observa el porcentaje de estudiantes de acuerdo al nivel de aceptación con respecto a las preguntas formuladas, en las tres gráficas de la figura 6.

	Totalmente en desacuerdo	Parcialmente en desacuerdo	Neutral	Parcialmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo
Primera gráfica	1.36%	10.86%	8.14%	58.82%	20.82%
Segunda gráfica	1.81%	9.05%	10.86%	53.39%	24.89%
Tercera gráfica	1.81%	9.05%	22.62%	46.61%	19.91%

Tabla 8. Análisis estadístico porcentual basado en los 3 casos de estudios [Autoría Propia]

En la tabla 8, se puede observar que existe un alto grado de aceptación para el caso de la primera gráfica de la figura 6, donde se le pregunta a los estudiantes si creen que usando XP, se puede mejorar la productividad en equipos pequeños, ya que parcialmente de acuerdo están 58.82% y totalmente de acuerdo están 20.82%, para el caso de la segunda gráfica de la figura 6 también se observa que existe un alto grado de aceptación, donde se le pregunta a los estudiantes si creen que usando XP, mejoran la calidad del código, ya que parcialmente de acuerdo están 53.39% y totalmente de acuerdo están 24.89%, finalmente para el caso de la tercera gráfica de la figura 6, se da un alto grado de aceptación, donde se le pregunta a los alumnos si recomendarían a su empresa utilizar la metodología XP, parcialmente de acuerdo están 46.61% y totalmente de acuerdo están 19.91%, para los 3 casos el grado de total desacuerdo fue menor al 2%, por lo que se concluye que la metodología XP cuenta con un alto grado de aceptación en estas universitarias de prestigio para los casos mencionados.

En base a la investigación realizada para cada una de las metodologías de desarrollo de acuerdo a sus características, las principales diferencias encontradas son las siguientes:

La metodología de desarrollo XP, es una práctica de ingeniería de software, pero Scrum no, ya que la práctica de ingeniería de software presenta una preocupación mayor en las pruebas automatizadas, el desarrollo basado en pruebas, el diseño, la programación en parejas, estos puntos ya se han mencionado anteriormente, la aplicación de la metodología XP puede tratar mejor los problemas que se da en el campo de la ingeniería de software, debido al enfoque que tiene, en cuánto a la realización del producto final, en cambio Scrum es una metodología de desarrollo orientada más a la gestión del proyecto, el mantenimiento y las mejoras aplicadas en el proceso de iteración que se dan en la metodología de desarrollo XP, suceden sin ningún tipo de limitaciones, pero en el método Scrum, no se permite que haya cambios durante el proceso de iteración, donde el Scrum Master, el cuál es responsable del equipo, debe hacer que este punto se cumpla, la metodología Scrum también toma más tiempo ya que se enfoca en la gestión del proyecto, antes del desarrollo, en cambio XP, toma de 2 a 6 semanas su desarrollo, una importante diferencia entre XP y Scrum, es que el primero está abocado en satisfacer las necesidades del cliente, mientras el segundo prioriza en conocer los requerimientos solicitados por el dueño del producto (Product Owner).

A continuación en la tabla 9, se hace un análisis comparativo en función a las características que presenta el problema en estudio, que cumple o no cumple la metodología Scrum y XP.

	XP	Scrum
40 horas semanales	Si	No
Pequeñas entregas	Si	No
Enfatiza en el usuario Final	Si	No
Refactorización	Si	No
Usa historias de Usuario	Si	No
codificación en medio de la iteración	Si	No
Reuniones diarias	Si	No
Documentación básica	Si	Si
1 a 6 semanas de iteración	Si	No
Proyectos de pequeña envergadura	Si	Si

Tabla 9. Análisis comparativo entre las metodologías de desarrollo Scrum y XP [Autoría Propia]

En base a la tabla 9, se concluye que XP al hacer énfasis en la refactorización, las cuarenta horas semanales y hacer parte al usuario final del proyecto, así como también permitir la programación en medio de la iteración durante la aplicación de la metodología de desarrollo, se adecúa más al proyecto que se está desarrollando en el presente trabajo, ya que está orientado a un sistema que constantemente está cambiando sus requisitos en función de la información otorgada por la institución a donde se dirige, a diferencia de Scrum que se enfoca más en proyectos de gestión y requiere de un mayor tiempo de desarrollo, así como no permite ningún tipo de cambio o modificación durante la fase de iteración, XP se adecúa de manera ideal ya que el presente trabajo también requiere la interacción continua del usuario final, ya que es de vital importancia que pueda aportar información valiosa durante la fase de la captura de requisitos en el proyecto que será importante para el desarrollo del sistema, en conclusión se eligió la metodología de desarrollo XP para la elaboración del proyecto.

CAPITULO IV. DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN O DEL ESTUDIO

A continuación se explicará brevemente, acerca de la solución realizada para realizar el siguiente proyecto, en el cuál se ha implementado la metodología de desarrollo XP, los objetivos a alcanzar son los siguientes:

- Establecer la metodología de desarrollo.
- Llevar a cabo cada una de las fases de la metodología Programación extrema.
- Detallar las actividades del grupo de desarrollo.
- De manera implícita proporcionar una explicación del funcionamiento del sistema.

4.1. Resolución del problema aplicando la técnica seleccionada

La técnica seleccionada para desarrollar el siguiente problema, comienza con la recolección de información a través de su captura por medio de entrevistas, los cuales se detallan en el anexo A y B, para luego aplicar una metodología de desarrollo ágil y que se adecúe a los requerimientos cambiantes a los que está sujeto el sistema de información que se va a desarrollar, y un lenguaje de programación que también sea adaptable a las necesidades y requerimientos que se va a desarrollar de manera eficiente y flexible para el usuario.

4.2. Definición del material

Para la elaboración de este sistema se ha decidido usar un lenguaje de programación simple y que se adecúe a todas las necesidades existentes al momento del desarrollo del sistema propuesto, es por esto que Visual Basic será la base de desarrollo de este sistema.

La información ingresada en el sistema se almacenará en archivos XML, debido a la dificultad de poder dar mantenimiento a una base de datos y también porque la zona donde se utilizará el sistema, no cuenta con el ambiente adecuado para la instalación de servidores, donde se pueda almacenar dicha información.

En cuanto a recursos tecnológicos, el área de desarrollo e investigación en el mejoramiento de la papa del Centro internacional de la papa se cuenta con 1 computadora y 3 laptops, de las cuáles la primera está disponible para la programación de la aplicación, la

segunda estará a cargo del usuario final quien es el Ingeniero Roberto Valdivia, que será parte importante en la evaluación de la aplicación y las 2 restantes serán delegadas a la región del altiplano, donde se va utilizar el sistema, la computadora cuenta con características de procesamiento que ofrece una Core i3 de 2.1 GHZ, 2 GB en memoria de RAM y 250 MB en disco duro, con sistema operativo Microsoft Windows 2007, donde se ejecutará la plataforma de desarrollo Microsoft Visual Studio 2008, aunque modestas pero suficientes para el desarrollo del sistema, mientras las 3 laptops cuentan con características de procesamiento que ofrece una Core i5 de 2.3 GHZ, 4 GB en memoria de RAM y 500 MB en disco duro, con sistema operativo Microsoft Windows 7.

4.3. Proceso de desarrollo

Por lo tanto, en base al análisis, realizado en el capítulo anterior, de los modelos de proceso de desarrollo de sistemas, se llega a la conclusión de que el proceso de desarrollo de programación extrema (eXtreme Programming), XP cumple con todas las características necesarias para el desarrollo de dicho sistema.

4.3.1. Roles

Con la definición anterior podemos establecer los roles de cada uno de los participantes del equipo de desarrollo, tomando en cuenta que este sistema es relativamente pequeño no será necesario un equipo muy grande, por lo que dos personas desarrollando diversas tareas son suficientes.

- **Manager:** José Carlos Acosta Bravo.
- **Tracker y tester:** Roberto Valdivia y José Carlos Acosta Bravo.
- **Programador:** José Carlos Acosta Bravo.

4.4. Fase I Exploración

4.4.1. Interacción con el cliente

El primer paso para el desarrollo del sistema es la interacción con el cliente, por lo que según las características de la metodología XP son necesarias las historias de usuario, las cuáles son la base para el desarrollo de la fase de iteración, estas dan un aspecto general de las operaciones que deberá realizar el sistema y que poco a poco, al transcurrir las iteraciones, serán pulidas y perfeccionadas para lograr un sistema robusto que sea capaz de satisfacer las necesidades de los clientes.

En la primera entrevista con el cliente, en este caso el encargado de gestionar los diferentes módulos de recomendaciones, para ayudar a la mejora del cultivo de papa por el agricultor en la región de Puno es el Ingeniero Roberto Valdivia, se determinó que el sistema sería capaz de cumplir con los siguientes puntos.

- Crear y respaldar la data en formato XML.
- Permitir la gestión de la información almacenada en formato XML.
- Realizar operaciones como: agregar, editar, eliminar, los registros almacenados en formato XML.
- Realizar consultas en base a la información almacenada en el sistema.

4.4.2. Historias de Usuario

De los puntos tratados anteriormente, se desprenden las primeras historias de usuario, que son enlistadas a continuación.

- Gestionar módulo principal del sistema
- Gestionar selección de variedades de papa.
- Gestionar siembra de papa.
- Gestionar fertilización del cultivo de papa.

- Gestionar como realizar el aporque de papa.
- Gestionar como manejar las plagas y enfermedades de la papa.

Cabe mencionar que los campos de estas historias de usuario pueden variar según la información deseada, por el usuario final del proyecto, dependiendo del control que se quiera tener sobre el proceso.

Historia de Usuario	
Número: 1	Usuario: Administrador / Agricultor
Nombre historia: Gestionar módulo principal del sistema.	
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 1
Programador Responsable: José Carlos Acosta Bravo	
Descripción: Se diseñará el módulo principal del sistema, que será la pantalla de bienvenida del usuario para realizar las consultas pertinentes al sistema de recomendaciones, también se modelará toda la data en la cual estará almacenada la información principal, con las que interactuará el usuario.	

Tabla 10. Historia de Usuario1: Gestionar módulo principal de sistema [Autoría Propia]

Historia de Usuario	
Número: 2	Usuario: Administrador / Agricultor
Nombre historia: Gestionar selección de variedades de papa.	
Puntos estimados: 4	Iteración asignada: 2
Programador Responsable: José Carlos Acosta Bravo	
Descripción: Se consultará información pertinente acerca de las distintas variedades de papa, en base a la información existente en las tablas gestionadas por el administrador, que tendrá la opción de ingresar, editar y eliminar los registros en base a las necesidades del agricultor.	

Tabla 11. Historia de Usuario 2: Gestionar selección de variedades de papa [Autoría Propia]

Historia de Usuario	
Número: 3	Usuario: Administrador / Agricultor
Nombre historia: Gestionar siembra de papa.	
Puntos estimados: 4	Iteración asignada: 3
Programador Responsable: José Carlos Acosta Bravo	
Descripción: Se consultará información pertinente acerca de cómo se debe sembrar de manera óptima la papa, en base a la información existente en las tablas gestionadas por el administrador, que tendrá la opción de ingresar, editar y eliminar los registros en base a las necesidades del agricultor.	

Tabla 12. Historia de Usuario 3: Gestionar siembra de papa [**Autoría Propia**]

Historia de Usuario	
Número: 4	Usuario: Administrador / Agricultor
Nombre historia: Gestionar fertilización del cultivo de papa.	
Puntos estimados: 4	Iteración asignada: 4
Programador Responsable: José Carlos Acosta Bravo	
Descripción: Se consultará información pertinente acerca de cómo se debe realizar la fertilización previa al cultivo de la papa, en base a la información existente en las tablas gestionadas por el administrador, que tendrá la opción de ingresar, editar y eliminar los registros en base a las necesidades del agricultor.	

Tabla 13. Historia de Usuario 4: Gestionar fertilización del cultivo de papa [**Autoría Propia**]

Historia de Usuario	
Número: 5	Usuario: Administrador / Agricultor
Nombre historia: Gestionar como realizar el aporque de papa.	
Puntos estimados: 4	Iteración asignada: 5
Programador Responsable: José Carlos Acosta Bravo	
Descripción: Se consultará información pertinente acerca de cómo se debe realizar un adecuado aporque de papa, en base a la información existente en las tablas gestionadas por el administrador, que tendrá la opción de ingresar, editar y eliminar los registros en base a las necesidades del agricultor.	

Tabla 14. Historia de Usuario 5: Gestionar como realizar el aporque de papa [Autoría Propia]

Historia de Usuario	
Número: 6	Usuario: Administrador / Agricultor
Nombre historia: Gestionar cómo manejar las plagas y enfermedades de la papa.	
Puntos estimados: 4	Iteración asignada: 6
Programador Responsable: José Carlos Acosta Bravo	
Descripción: Se consultará información pertinente acerca de cómo se debe gestionar adecuadamente las plagas y enfermedades que pueden aparecer en las plantas de papa, en base a la información existente en las tablas gestionadas por el administrador, que tendrá la opción de ingresar, editar y eliminar los registros en base a las necesidades del agricultor.	

Tabla 15. Historia de Usuario 6: Gestionar cómo manejar las plagas y enfermedades de la papa [Autoría Propia]

4.5. Fase II Planificación de entrega

Realizada la valoración por parte del cliente de las historias de usuario y junto con el análisis requerido para la estimación de esfuerzo, se presenta a continuación la tabla donde se especifican el número de iteraciones que se acordaron para el desarrollo del sistema.

Nº	Nombre	Prioridad	Iteración	Esfuerzo
1	Gestionar módulo principal del sistema	Alta	1	1.0
2	Gestionar selección de variedades de papa.	Alta	2	2.5
3	Gestionar siembra de papa.	Baja	3	1.5
4	Gestionar fertilización del cultivo de papa.	Media	4	2.0
5	Gestionar como realizar el aporque de papa.	Media	5	2.5
6	Gestionar cómo manejar las plagas y enfermedades de la papa	Alta	6	5.0
Total:				14.5

Tabla 16. Iteraciones del proyecto [Autoría Propia]

La prioridad de las historias de usuario fue establecida por el cliente, en este caso el Ingeniero Roberto Valdivia, por lo que realizando una estimación de los requisitos necesarios para el cumplimiento y desarrollo de cada una de ellas, el grupo de trabajo establece el número de puntos necesarios para llevarlos a cabo.

Cabe aclarar que un punto es la unidad de medida para el esfuerzo necesario para la implementación de una historia de usuario, un punto es equivalente a una semana laborable de 8 horas diarias, o sea cuarenta horas a la semana, otro de los puntos interesantes en esta metodología.

4.5.1. Plan de entrega

Definido los puntos anteriores, se han acordado junto con el cliente las fechas posibles de entrega de cada una de las iteraciones, a continuación se presenta la tabla donde se presenta las características del plan de entrega.

N° de	N° de historias de usuario	Puntos	Fechas de entrega
1	1	1.0	20/07/2014
2	1	2.0	03/08/2014
3	1	1.5	15/08/2014
4	1	2.0	28/08/2014
5	1	2.5	15/09/2014
6	1	5.0	20/10/2014

Tabla 17. Planificación de entrega. [Autoría Propia]

En la primera iteración se desarrollarán las funcionalidades de la primera historia de usuario, la cuales son el módulo principal y el diseño del diagrama general del sistema.

En la segunda iteración se desarrollarán las funcionalidades de la segunda historia de usuario, la cuales están conformada por los módulos consultar, agregar, editar y eliminar.

En la tercera iteración se desarrollarán las funcionalidades de la tercera historia de usuario, la cuales está conformada por los módulos consultar, agregar, editar y eliminar.

En la cuarta iteración se desarrollarán las funcionalidades de la cuarta historia de usuario, la cuales está conformada por los módulos consultar, agregar, editar y eliminar.

En la quinta iteración se desarrollarán las funcionalidades de la quinta historia de usuario, la cuales está conformada por los módulos consultar, agregar, editar y eliminar.

En la sexta iteración se desarrollarán las funcionalidades de la sexta historia de usuario, la cuales está conformada por los módulos consultar, agregar, editar y eliminar.

4.6. Fase III Iteraciones

4.6.1. Primera iteración

En la primera iteración se procede al desarrollo de la primera historia de usuario, para ello se procede a dividirla en tareas más simples.

La primera historia de usuario llamada gestionar módulo principal del sistema, se divide en las siguientes tareas.

- Módulo principal del sistema
- Diseño del diagrama general del sistema

Módulo principal del sistema.

Tarea	
Número de Tarea : 1	N° Historia: 1
Nombre Tarea: Módulo principal del sistema.	
Tipo de Tarea: Diseño.	Puntos estimados: 0.5
Fecha Inicio: 13/07/2014	Fecha Fin: 16/07/2014
Programador responsable: José Carlos Acosta Bravo.	
Descripción: Se diseñará el módulo principal del sistema, en el cuál estarán todas las opciones que serán observadas por el usuario, y a las cuáles podrá acceder para poder realizar las consultas necesarias para mejorar el cultivo de papa, en función a sus necesidades.	

Tabla 18. Módulo principal del sistema. [Autoría Propia]

En el módulo principal del sistema, el usuario va interactuar directamente con las opciones que le servirán como punto de acceso, para que pueda realizar las consultas necesarias, en base a sus conocimientos previos acerca de los eventos que identifica al momento de seleccionar las opciones las cuáles les darán un resultado para el beneficio de su cultivo.



Figura7. Módulo principal del sistema. [Autoría Propia]

En la figura 7 se puede observar el módulo principal, el cual está conformado por 7 botones, que son:

- Selección de Variedades.
- Preparación del suelo.
- Siembra de papa.
- Fertilización.
- Aporque de papa.
- Manejo de plagas.
- Cosecha.

Estas opciones servirán como punto de acceso al usuario, para brindarle apoyo en cada una de las situaciones descritas, que en totalidad ayudarán al beneficio del cultivo de papa.

También cuenta con dos etiquetas en la parte superior de la plataforma, la primera es para acceder a la tabla de conocimientos, lo cual está restringido únicamente al administrador del sistema, y la otra etiqueta es para salir del sistema.

Diseño del diagrama general del sistema.

Tarea	
Número de Tarea : 2	N° Historia: 1
Nombre Tarea: Diseño del diagrama general del sistema.	
Tipo de Tarea: Modelado.	Puntos estimados: 0.5
Fecha Inicio: 16/07/2014	Fecha Fin: 20/07/2014
Programador responsable: José Carlos Acosta Bravo.	
Descripción: Se modelará el diagrama general de todo el sistema, el cuál consta de los distintos módulos que serán gestionados por el administrador, y sobre los cuáles se apoyará el agricultor, para que pueda ayudarlo a tener un mejor rendimiento del cultivo de papa en la región de Puno.	

Tabla 19. Diseño del diagrama general del sistema. [Autoría Propia]

• Selección de variedades de papa

En la siguiente imagen se plantea el diagrama, en el cuál se puede observar de manera general, las preguntas que aparecerán en la interfaz del usuario “Selección de variedades”, la cual le brindará un conjunto de opciones según las necesidades que el usuario tenga en su cultivo.

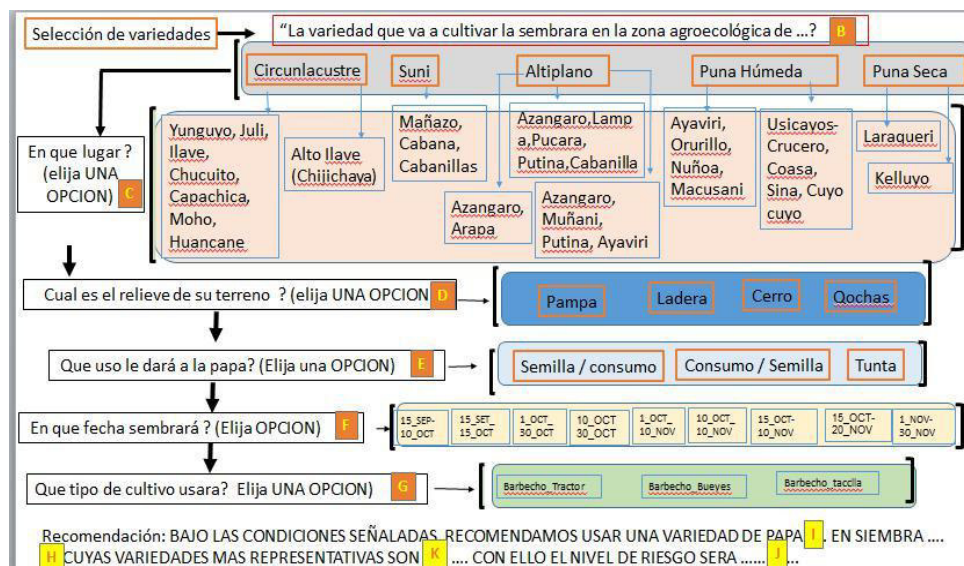


Figura 8. Diagrama de Selección de Variedades de Papa. [Autoría Propia]

- **Siembra de papa**

Se pregunta al usuario:

- La siembra de su cultivo la realizara en? (CULTIVO)
- Qué tipo de Semilla de Papa usara? (PAPA)

Y en base a sus respuestas, se da una recomendación en base a la siguiente tabla:

TABLA DE RECOMENDACIONES PARA LA SIEMBRA DE PAPA

CULTIVO	PAPA	RECOMENDACION
CAMELLON	MEJORADA	RECOMENDACION_1
CAMELLON	NATIVA	RECOMENDACION_1
CAMELLON	AMARGA	RECOMENDACION_1
ANDENES	MEJORADA	RECOMENDACION_2
ANDENES	NATIVA	RECOMENDACION_2
ANDENES	AMARGA	RECOMENDACION_2
QOCHA	MEJORADA	RECOMENDACION_3
QOCHA	NATIVA	RECOMENDACION_3
QOCHA	AMARGA	RECOMENDACION_3
BARBECHO_BUEYES	MEJORADA	RECOMENDACION_4
BARBECHO_BUEYES	NATIVA	RECOMENDACION_4
BARBECHO_BUEYES	AMARGA	RECOMENDACION_4
BARBECHO_TRACTOR	MEJORADA	RECOMENDACION_5
BARBECHO_TRACTOR	NATIVA	RECOMENDACION_5

BARBECHO_TRACTOR	AMARGA	RECOMENDACION_5
BARBECHO_TAJJLLA	MEJORADA	RECOMENDACION_6
BARBECHO_TAJJLLA	NATIVA	RECOMENDACION_6
BARBECHO_TAJJLLA	AMARGA	RECOMENDACION_6

Tabla 20. Recomendaciones para la siembra de papa. [Autoría Propia]

RECOMENDACIONES PARA LA SIEMBRA DE PAPA

RECOMENDACIÓN 1:

Debido a que las áreas con Camellones, por lo general, tienen periodos de descanso largos, tiempo en el cual son pastoreados, pueden acumular materia orgánica y restituir su fertilidad natural. Por ello, a la siembra, se recomienda usar como mínimo estiércol de corral en 1 a 1.5 toneladas por hectárea. Evitar, en lo posible, el uso de fertilizantes químicos.

La semilla debe tener un tamaño mediano (50 gramos aprox.).

La distancia entre surcos dependerá de la variedad a usar:

a. Mejorada: 1 a 1.10 metros

b. Nativa: 0.8 a 1 metros

La distancia entre plantas es de 0.30 m.

El tapado de la semilla puede ser con pala u otra herramienta agrícola.

RECOMENDACIÓN 2:

Los andenes son áreas de uso más intensivo y por tanto requieren reponer la fertilidad del suelo al momento de la siembra. Se recomienda abonar con estiércol de corral como mínimo de 3 a 4 t/ha. En caso de usar fertilizantes químicos (ver recomendaciones al respecto), las fuentes de NPK, deben ser mezcladas y aplicadas a golpes entre planta y planta. Un puñado de mezcla de los tres fertilizantes debe alcanzar para dos o tres golpes.

La semilla puede ser pequeña a mediana (40 a 50 grs.). Si es pequeña, colocar dos por golpe.

La distancia entre surcos dependerá de la variedad a usar:

- a) Mejorada: 1 a 1.10 metros
- b) Nativa: 0.8 a 1 metros

La distancia entre plantas (golpes) es de 0.30 m.

El tapado de la semilla puede realizarse con bueyes y corregir con pala.

RECOMENDACIÓN 3:

Dado que el manejo de una Qocha es delicado, es necesario tener cuidado de mantener una fertilidad de los suelos buena. Para ello se requiere un largo periodo de descanso (8 a 10 años), después de un ciclo de tres o cuatro de cultivo. Cuando inicie el nuevo ciclo con papa usar, como mínimo, 2 - 3 t/ha de estiércol. Si se complementa con fertilizante químico, deberá ser en dosis bajas. Un puñado de la mezcla de los tres fertilizantes (NPK), puede alcanzar para 5 a 6 golpes entre cada semilla de papa.

- El tamaño de la semilla puede ser mediano (50 grs.).
- La distancia entre surcos, para una variedad mejorada será de 1 m.
- Para una variedad nativa, se recomienda hacer un distanciamiento entre surcos de 0.9 m.

- Ambas variedades de papa requieren ser sembradas a 0.30 m., entre planta y planta.
- Después de depositar la semilla en la tierra, el tapado de la semilla puede realizarse con pala.

RECOMENDACIÓN 4:

Para esta modalidad de siembra (en pampa, ladera o cerro), se recomienda usar estiércol de corral como mínimo de 3 a 4 t/ha, distribuido al fondo del surco previo a ubicar los tubérculos – semilla. Es decir, los tubérculos deben ir sobre el estiércol. En caso de usar fertilizantes químicos (NPK), aplicarlos en mezcla también al fondo del surco por golpes, entre cada tubérculo – semilla, sin tocarlos. Un puñado para 2 a 3 golpes entre semilla y semilla de papa.

- Se recomienda usar semilla de tamaño mediano a grande (más de 60 grs.)
- La distancia entre surcos para semillas nativas puede ser alrededor de 1 metro, mientras que para papa amarga, reducir la distancia a 0.80m.
- Tanto para dulce nativa como amarga, la distancia entre plantas será de 0.30m.
- El tapado de la semilla, una vez sembrada se puede realizar con bueyes. En el caso de papa amarga, debe tenerse la precaución de hacer esta labor lo más rápido posible, para evitar que el tubérculo-semilla se dañe.

RECOMENDACIÓN 5:

El uso de tractor en la siembra de papa, por lo general, se realiza en zonas de pampa que son menos abrigadas o lugares grandes donde pueda operar la maquinaria. Esto nos lleva a prevenir problemas de helada u otros eventos climáticos adversos. Por tanto la cantidad de abono, debe ser mayor. Se recomienda como mínimo usar de 4 a 5 t/ha de estiércol de corral.

Si se usa fuentes de fertilizantes químicos (NPK), mezclarlos adecuadamente y colocar entre cada golpe de semilla-tubérculo de papa. Un puñado de fertilizantes deberá ser usado para dos o tres golpes.

Usar de preferencia papa cuyo tamaño sea de 60 grs., o más (grande).

Para papas mejoradas usar un distanciamiento entre surcos de 1.10 m., con una distancia entre plantas de 0.30m.

El distanciamiento entre surcos, para papa amarga, debe ser de 0.80m., con distanciamiento entre plantas de 0.30m.

Tapar la semilla usando bueyes o de lo contrario con tractor. Pero teniendo precaución de controlar una buena labor.

RECOMENDACIÓN 6:

La siembra de papa, usando barbecho_taclla, se realiza en zonas donde no ingresan bueyes o maquinaria, como cerros o laderas. Al momento de la siembra usar estiércol de corral, como fuente de abonamiento, en una cantidad superior a las 2 a 3 toneladas por hectárea.

La aplicación de fuentes de fertilización química en mezcla (NPK), es necesaria. Usar un puñado para 5 a 6 golpes. Estos abarcaran para 5 a 6 semillas de papa, de tal forma que los fertilizantes no estén en contacto con la papa.

De preferencia usar semilla grande (más de 60 grs.).

La distancia entre surcos, para semillas de papas nativas será de 0.90 y entre plantas de 0.30m.

En papa amarga, usar una distancia de 0.80m., entre surcos y de 0.30m., entre plantas.

El tapado de la semilla debe ser con realizado con pala.

- **Fertilización del cultivo de papa**

Se pregunta al usuario:

- La fertilización la realizara en? (CULTIVO)
- Qué tipo de papa ha usado? (PAPA)
- Como es el suelo de su cultivo? (SUELO)

Y en base a sus respuestas, se da una recomendación en base a la siguiente tabla:

TABLA DE RECOMENDACIONES PARA LA FERTILIDAD DE PAPA

CULTIVO	PAPA	SUELO	RECOMENDACION
ANDENES	AMARGA	BUENO	RECOMENDACION_3
ANDENES	MEJORADA	BUENO	RECOMENDACION_2
ANDENES	NATIVA	BUENO	RECOMENDACION_2
BARBECHO_BUEY	AMARGA	BUENO	RECOMENDACION_7
BARBECHO_BUEY	MEJORADA	BUENO	RECOMENDACION_8
BARBECHO_BUEY	NATIVA	BUENO	RECOMENDACION_7
BARBECHO_TACLLA	AMARGA	BUENO	RECOMENDACION_13
BARBECHO_TACLLA	MEJORADA	BUENO	RECOMENDACION_14
BARBECHO_TACLLA	NATIVA	BUENO	RECOMENDACION_12
BARBECHO_TRACTOR	AMARGA	BUENO	RECOMENDACION_11
BARBECHO_TRACTOR	MEJORADA	BUENO	RECOMENDACION_9
BARBECHO_TRACTOR	NATIVA	BUENO	RECOMENDACION_10

CAMELLON	AMARGA	BUENO	RECOMENDACION_1
CAMELLON	MEJORADA	BUENO	RECOMENDACION_1
CAMELLON	NATIVA	BUENO	RECOMENDACION_1
QOCHA	AMARGA	BUENO	RECOMENDACION_6
QOCHA	MEJORADA	BUENO	RECOMENDACION_4
QOCHA	NATIVA	BUENO	RECOMENDACION_5
ANDENES	AMARGA	MALO	RECOMENDACION_16
ANDENES	MEJORADA	MALO	RECOMENDACION_15
ANDENES	NATIVA	MALO	RECOMENDACION_15
BARBECHO_BUEY	AMARGA	MALO	RECOMENDACION_20
BARBECHO_BUEY	MEJORADA	MALO	RECOMENDACION_21
BARBECHO_BUEY	NATIVA	MALO	RECOMENDACION_20
BARBECHO_TACLLA	AMARGA	MALO	RECOMENDACION_26
BARBECHO_TACLLA	MEJORADA	MALO	RECOMENDACION_27
BARBECHO_TACLLA	NATIVA	MALO	RECOMENDACION_25
BARBECHO_TRACTOR	AMARGA	MALO	RECOMENDACION_24
BARBECHO_TRACTOR	MEJORADA	MALO	RECOMENDACION_22
BARBECHO_TRACTOR	NATIVA	MALO	RECOMENDACION_23
CAMELLON	AMARGA	MALO	RECOMENDACION_1
CAMELLON	MEJORADA	MALO	RECOMENDACION_1

CAMELLON	NATIVA	MALO	RECOMENDACION_1
QOCHA	AMARGA	MALO	RECOMENDACION_19
QOCHA	MEJORADA	MALO	RECOMENDACION_17
QOCHA	NATIVA	MALO	RECOMENDACION_18

Tabla 21. Recomendaciones para la fertilidad de papa. [Autoría Propia]

RECOMENDACIONES PARA LA FERTILIZACIÓN DE PAPA

RECOMENDACIÓN 1:

No se recomienda usar ni en primera ni en segunda aplicación.

RECOMENDACIÓN 2:

Para la primera fertilización, usar una fórmula de 70 - 120 -100 de NPK.

En la segunda fertilización poner 70 - 00 - 00 de NPK.

RECOMENDACIÓN 3:

Para papa amarga e andenes, se recomienda una primera fertilización con 50 - 60 -60 de NPK

En la segunda fertilización agregar 50 dosis de Nitrógeno.

RECOMENDACIÓN 4:

Usando variedades mejoradas, para la primera fertilización se usara una fórmula de NPK de 50-80-60, mezclando uniformemente los tres de fertilizantes.

RECOMENDACIÓN 5:

Para variedades nativas, usar una fórmula de 50-60-60 en la primera fertilización. Cuidar de hacer una mezcla uniforme de los tres fertilizantes.

En la aplicación complementaria de fertilizantes, adicionar 50 unidades de Nitrógeno por hectárea.

RECOMENDACIÓN 6:

En papa amarga se recomienda una primera fertilización con 50 -60 – 60 de NPK

En la segunda fertilización agregar 50 dosis de Nitrógeno.

RECOMENDACIÓN 7:

Tantas variedades nativas como amargas de papa, pueden usar una fórmula de fertilización de 50- 60 -60 en la primera aplicación.

En la segunda aplicación, usar 50 unidades de nitrógeno por hectárea.

RECOMENDACIÓN 8:

En papa dulce mejorada, deberá usarse una dosis de 60 - 100 - 80 de NPK en la primera aplicación al momento de la siembra.

La segunda aplicación incluirá una dosis de 60 unidades de N por hectárea.

RECOMENDACIÓN 9:

En papa dulce mejorada, deberá usarse una dosis de 60 – 100 – 80 de NPK en la primera aplicación al momento de la siembra.

La segunda aplicación incluirá una dosis de 60 unidades de N por hectárea.

RECOMENDACIÓN 10:

En papa dulce nativa, es recomendable usar una dosis de 50 – 60 – 60 de NPK en la primera fertilización; mezclando uniformemente los tres fertilizantes.

En la segunda aplicación nitrogenada, incluir una fórmula de 50 unidades de Nitrógeno.

RECOMENDACIÓN 11:

No se recomienda usar ni en primera ni en segunda aplicación

RECOMENDACIÓN 12:

La primera fertilización de las variedades nativas puede tener una dosis de 50-60-60 de NPK. Mezclar bien los tres fertilizantes.

En la segunda aplicación de fertilizantes, debe usarse 50 unidades de nitrógeno.

RECOMENDACIÓN 13:

En papa amarga la fertilización incluirá una dosis de 50-60-60 de NPK, mezclando uniformemente los tres fertilizantes.

RECOMENDACIÓN 14:

En papa dulce mejorada, deberá usarse una dosis de 60 - 100 - 80 de NPK en la primera aplicación al momento de la siembra.

RECOMENDACIÓN 15:

Para la primera fertilización, usar una formula 80-130-120 de NPK.

En la segunda fertilización poner 80-00-00 de NPK.

RECOMENDACIÓN 16:

Aunque no es frecuente sembrar papa amarga en andenes, se recomienda una primera fertilización con 70-80-80 de NPK

En la segunda fertilización agregar 60 dosis de nitrógeno.

RECOMENDACIÓN 17:

Usando variedades mejoradas, para la primera fertilización se colocara una fórmula de NPK de 70-100-80, mezclando uniformemente los tres fertilizantes.

En la segunda o fertilización complementaria, agregar la dosis de 60-00-00 de NPK. La aplicación de esta dosis deberá ser haciendo un semicírculo alrededor del cuello de la planta.

RECOMENDACIÓN 18:

Para variedades nativas, usar una fórmula de 70-80-80 en la primera fertilización. Cuidar de hacer una mezcla uniforme de los tres fertilizantes.

En la aplicación complementaria de fertilizantes, adicionar 60 unidades de Nitrógeno por hectárea.

RECOMENDACIÓN 19:

Aunque no es frecuente sembrar papa amarga en andenes, se recomienda una primera fertilización con 7-80-80 de NPK

En la segunda fertilización agregar 60 dosis de nitrógeno.

RECOMENDACIÓN 20:

Tantas variedades nativas como amargas de papa, pueden usar una fórmula de fertilización de 70- 80 -80 en la primera aplicación.

En la segunda aplicación, usar 60 unidades de nitrógeno por hectárea.

RECOMENDACIÓN 21:

En papa dulce mejorada, deberá usarse una dosis de 60 - 120 - 100 de NPK en la primera aplicación al momento de la siembra.

La segunda aplicación incluirá una dosis de 60 unidades de N por hectárea.

RECOMENDACIÓN 22:

En papa dulce mejorada, deberá usarse una dosis de 60 – 120 – 100 de NPK en la primera aplicación al momento de la siembra.

La segunda aplicación incluirá una dosis de 60 unidades de N por hectárea.

RECOMENDACIÓN 23:

En papa dulce nativa, es recomendable usar una dosis de 70 – 100 – 80 de NPK en la primera fertilización; mezclando uniformemente los tres fertilizantes.

En la segunda aplicación nitrogenada, usar la fórmula de 60-00-00 de NPK.

Aplicando en semicírculo alrededor de la planta.

RECOMENDACIÓN 24:

En papa amarga, es recomendable usar una fórmula de 70-80-80 en la primera fertilización, mezclando uniformemente los tres fertilizantes.

En la segunda aplicación nitrogenada, incluir una fórmula de 60-00-00 de NPK

RECOMENDACIÓN 25:

La primera fertilización de las variedades nativas puede tener una dosis de 70-80-80 de NPKA, Mezclar bien los tres fertilizantes.

En la segunda aplicación de fertilizantes, debe usarse 60 unidades de nitrógeno.

RECOMENDACIÓN 26:

En papa amarga, la fertilización incluirá una dosis de 70-80-80 de NPK, mezclando uniformemente los tres fertilizantes.

RECOMENDACIÓN 27:

En papa dulce mejorada, deberá usarse una dosis de 70-120-100 de NPK en la primera aplicación al momento de la siembra.

La segunda aplicación incluirá una dosis de 60 unidades de N por hectárea.

- **Cómo realizar el aporque de papa?**

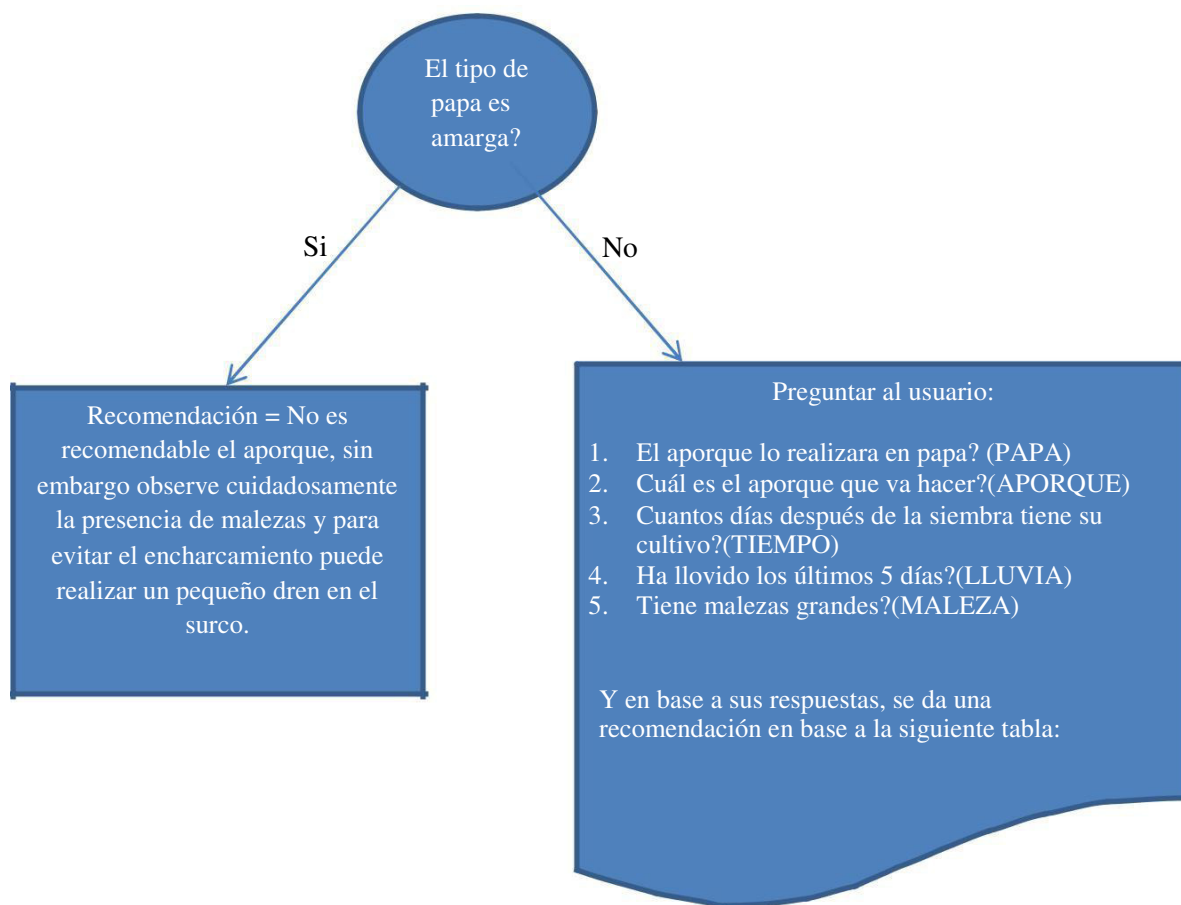


Figura 9. Diagrama de Aporque de Papa. [Autoría Propia]

TABLA DE RECOMENDACIONES PARA EL APORQUE DE PAPA

PAPA	APORQUE	TIEMPO	LLUVIA	MALEZA	RECOMENDACION
NATIVA	PRIMERO	<36	SI	SI	RECOMENDACION_1
NATIVA	PRIMERO	<36	SI	NO	RECOMENDACION_1
NATIVA	PRIMERO	<36	NO	SI	RECOMENDACION_1
NATIVA	PRIMERO	<36	NO	NO	RECOMENDACION_1
NATIVA	PRIMERO	37 - 44	SI	SI	RECOMENDACION_2
NATIVA	PRIMERO	37 - 44	SI	NO	RECOMENDACION_3
NATIVA	PRIMERO	37 - 44	NO	SI	RECOMENDACION_4
NATIVA	PRIMERO	37 - 44	NO	NO	RECOMENDACION_3
NATIVA	PRIMERO	45 - 53	SI	SI	RECOMENDACION_4
NATIVA	PRIMERO	45 - 53	SI	NO	RECOMENDACION_5
NATIVA	PRIMERO	45 - 53	NO	SI	RECOMENDACION_6
NATIVA	PRIMERO	45 - 53	NO	NO	RECOMENDACION_7
NATIVA	PRIMERO	53 - 60	SI	SI	RECOMENDACION_8
NATIVA	PRIMERO	53 - 60	SI	NO	RECOMENDACION_9
NATIVA	PRIMERO	53 - 60	NO	SI	RECOMENDACION_10
NATIVA	PRIMERO	53 - 60	NO	NO	RECOMENDACION_11
NATIVA	PRIMERO	>60	SI	SI	RECOMENDACION_12
NATIVA	PRIMERO	>60	SI	NO	RECOMENDACION_12
NATIVA	PRIMERO	>60	NO	SI	RECOMENDACION_12
NATIVA	PRIMERO	>60	NO	NO	RECOMENDACION_12
NATIVA	SEGUNDO	<63	SI	SI	RECOMENDACION_13
NATIVA	SEGUNDO	<63	SI	NO	RECOMENDACION_13
NATIVA	SEGUNDO	<63	NO	SI	RECOMENDACION_13

NATIVA	SEGUNDO	<63	NO	NO	RECOMENDACION_13
NATIVA	SEGUNDO	63 - 69	SI	SI	RECOMENDACION_14
NATIVA	SEGUNDO	63 - 69	SI	NO	RECOMENDACION_15
NATIVA	SEGUNDO	63 - 69	NO	SI	RECOMENDACION_16
NATIVA	SEGUNDO	63 - 69	NO	NO	RECOMENDACION_17
NATIVA	SEGUNDO	70 - 80	SI	SI	RECOMENDACION_18
NATIVA	SEGUNDO	70 - 80	SI	NO	RECOMENDACION_19
NATIVA	SEGUNDO	70 - 80	NO	SI	RECOMENDACION_20
NATIVA	SEGUNDO	70 - 80	NO	NO	RECOMENDACION_21
NATIVA	SEGUNDO	>81	SI	SI	RECOMENDACION_22
NATIVA	SEGUNDO	>81	SI	NO	RECOMENDACION_23
NATIVA	SEGUNDO	>81	NO	SI	RECOMENDACION_22
NATIVA	SEGUNDO	>81	NO	NO	RECOMENDACION_23
MEJORADA	PRIMERO	<30	SI	SI	RECOMENDACION_25
MEJORADA	PRIMERO	<30	SI	NO	RECOMENDACION_25
MEJORADA	PRIMERO	<30	NO	SI	RECOMENDACION_25
MEJORADA	PRIMERO	<30	NO	NO	RECOMENDACION_25
MEJORADA	PRIMERO	31 - 38	SI	SI	RECOMENDACION_2
MEJORADA	PRIMERO	31 - 38	SI	NO	RECOMENDACION_26
MEJORADA	PRIMERO	31 - 38	NO	SI	RECOMENDACION_4
MEJORADA	PRIMERO	31 - 38	NO	NO	RECOMENDACION_26
MEJORADA	PRIMERO	39 - 46	SI	SI	RECOMENDACION_4
MEJORADA	PRIMERO	39 - 46	SI	NO	RECOMENDACION_5
MEJORADA	PRIMERO	39 - 46	NO	SI	RECOMENDACION_27
MEJORADA	PRIMERO	39 - 46	NO	NO	RECOMENDACION_28

MEJORADA	PRIMERO	47 - 53	SI	SI	RECOMENDACION_8
MEJORADA	PRIMERO	47 - 53	SI	NO	RECOMENDACION_9
MEJORADA	PRIMERO	47 - 53	NO	SI	RECOMENDACION_10
MEJORADA	PRIMERO	47 - 53	NO	NO	RECOMENDACION_11
MEJORADA	PRIMERO	>53	SI	SI	RECOMENDACION_12
MEJORADA	PRIMERO	>53	SI	NO	RECOMENDACION_12
MEJORADA	PRIMERO	>53	NO	SI	RECOMENDACION_12
MEJORADA	PRIMERO	>53	NO	NO	RECOMENDACION_12
MEJORADA	SEGUNDO	<56	SI	SI	RECOMENDACION_29
MEJORADA	SEGUNDO	<56	SI	NO	RECOMENDACION_29
MEJORADA	SEGUNDO	<56	NO	SI	RECOMENDACION_29
MEJORADA	SEGUNDO	<56	NO	NO	RECOMENDACION_29
MEJORADA	SEGUNDO	57 - 63	SI	SI	RECOMENDACION_30
MEJORADA	SEGUNDO	57 - 63	SI	NO	RECOMENDACION_31
MEJORADA	SEGUNDO	57 - 63	NO	SI	RECOMENDACION_32
MEJORADA	SEGUNDO	57 - 63	NO	NO	RECOMENDACION_33
MEJORADA	SEGUNDO	64 - 70	SI	SI	RECOMENDACION_18
MEJORADA	SEGUNDO	64 - 70	SI	NO	RECOMENDACION_19
MEJORADA	SEGUNDO	64 - 70	NO	SI	RECOMENDACION_34
MEJORADA	SEGUNDO	64 - 70	NO	NO	RECOMENDACION_35
MEJORADA	SEGUNDO	>71	SI	SI	RECOMENDACION_36
MEJORADA	SEGUNDO	>71	SI	NO	RECOMENDACION_37
MEJORADA	SEGUNDO	>71	NO	SI	RECOMENDACION_36
MEJORADA	SEGUNDO	>71	NO	NO	RECOMENDACION_37

Tabla 22. Recomendaciones para el aporque de papa. [Autoría Propia]

RECOMENDACIONES PARA EL APORQUE DE PAPA

RECOMENDACIÓN 1

No aporque, espere hasta los 45 días.

RECOMENDACIÓN 2

Aporque medio y entierre malezas

RECOMENDACIÓN 3

No aporque, espere hasta los 45 días.

RECOMENDACIÓN 4

Solo desmalezar, dejando secar las malezas en el surco

RECOMENDACIÓN 5

Aporque alto

RECOMENDACIÓN 6

Espere una lluvia hasta antes de los 53 días para aporcar y deshierbar, sino haga el aporque bajo y elimine malezas dejándolas secar sobre el surco.

RECOMENDACIÓN 7

Si esta después de los 52 días aporque bajo, sino espere una lluvia para aporcar

RECOMENDACIÓN 8

Su aporque es tardío; hágalo alto sin cortar estolones enterrando las malezas.

RECOMENDACION 9

Su aporque es tardío; hágalo alto sin cortar estolones

RECOMENDACIÓN 10

Su cultivo está en peligro, aporque bajo con desmalezado dejándolas secar en el surco

RECOMENDACIÓN 11

Aporque bajo

RECOMENDACIÓN 12

Lamentablemente esta fuera de época de aporque; consulte con su extensionista

RECOMENDACIÓN 13

No aporque espere hasta los 70 días

RECOMENDACIÓN 14

Si el primer aporque fue antes de los 44 días desmalece y aporque. Sino, solos desmalece y espere hasta los 70 días.

RECOMENDACIÓN 15

Si el primer aporque fue antes de los 44 días aporque, sino, espere hasta los 70 días.

RECOMENDACIÓN 16

Desmalece y espere hasta los 70 días.

RECOMENDACIÓN 17

Espere hasta los 70 días.

RECOMENDACIÓN 18

Aporque alto al cuello de la planta, cubriendo adecuadamente los estolones. Elimine malezas

RECOMENDACIÓN 19

Aporque alto al cuello de la planta, cubriendo adecuadamente los estolones.

RECOMENDACIÓN 20

Espere una lluvia hasta los 80 días para aporcar y deshierbar, sino, haga el aporque alto y elimine las malezas.

RECOMENDACIÓN 21

Si se encuentra después de los 79 días realice un aporque regularmente alto. Sino espere una lluvia para aporcar.

RECOMENDACIÓN 22

Si esta antes de los 85 días aporque y deshierre inmediatamente sino consulte con su extensionista.

RECOMENDACIÓN 23

Si esta antes de los 85 días aporque y deshierre inmediatamente sino consulte con su extensionista.

RECOMENDACIÓN 24

No es recomendable el aporque, sin embargo observe cuidadosamente la presencia de malezas y para evitar el encharcamiento puede realizar un pequeño dren en el surco.

RECOMENDACIÓN 25

No aporque, espere hasta los 39 días.

RECOMENDACIÓN 26

No aporque, espere hasta los 39 días.

RECOMENDACIÓN 27

Espere una lluvia hasta antes de los 46 días para aporcar y deshierbar, sino, haga el aporque bajo y elimine malezas dejándolas secar sobre el surco.

RECOMENDACIÓN 28

Si esta después de los 45 días aporque bajo, sino espere una lluvia para aporcar

RECOMENDACIÓN 29

No aporque, espere hasta los 64 días

RECOMENDACIÓN 30

Si el primer aporque fue antes de los 38 días, desmalece y aporque. Sino, solo desmalece y espere los 64 días.

RECOMENDACIÓN 31

Si el primer aporque fue antes de los 38 días, aporque; sino espere hasta los 64 días

RECOMENDACIÓN 32

Desmalece y espere hasta los 70 días

RECOMENDACIÓN 33

Espere hasta los 70 días

RECOMENDACIÓN 34

Espere una lluvia hasta los 70 días para aporcar y deshierbar, sino haga el aporque alto y elimine las malezas.

RECOMENDACIÓN 35

Si se encuentra después de los 69 días realice un aporque regularmente alto. Sino espere una lluvia para aporcar.

RECOMENDACIÓN 36

Si esta antes de los 75 días aporque y deshierre inmediatamente sino consulte con un extensionista.

RECOMENDACIÓN 37

Si esta antes de los 75 días aporque inmediatamente sino consulte con un extensionista.

- **Cómo manejar las plagas y enfermedades de la papa?**

En las siguientes gráficas se muestra las diferentes recomendaciones a seguir, para mitigar las plagas y enfermedades que afectan al cultivo de la papa, de acuerdo a si se conoce o no la enfermedad o el insecto que ocasiona la plaga en la planta de la papa.

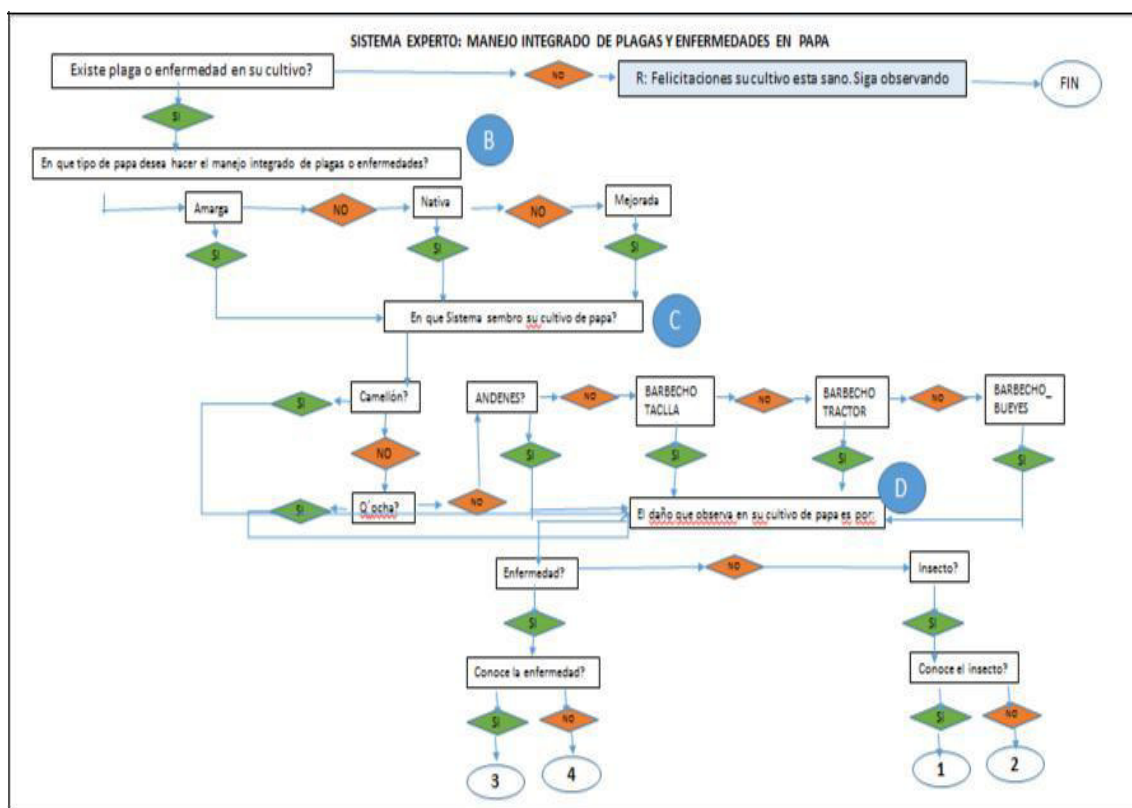


Figura 10. Diagrama general del Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades en la papa. [Autoría Propia]

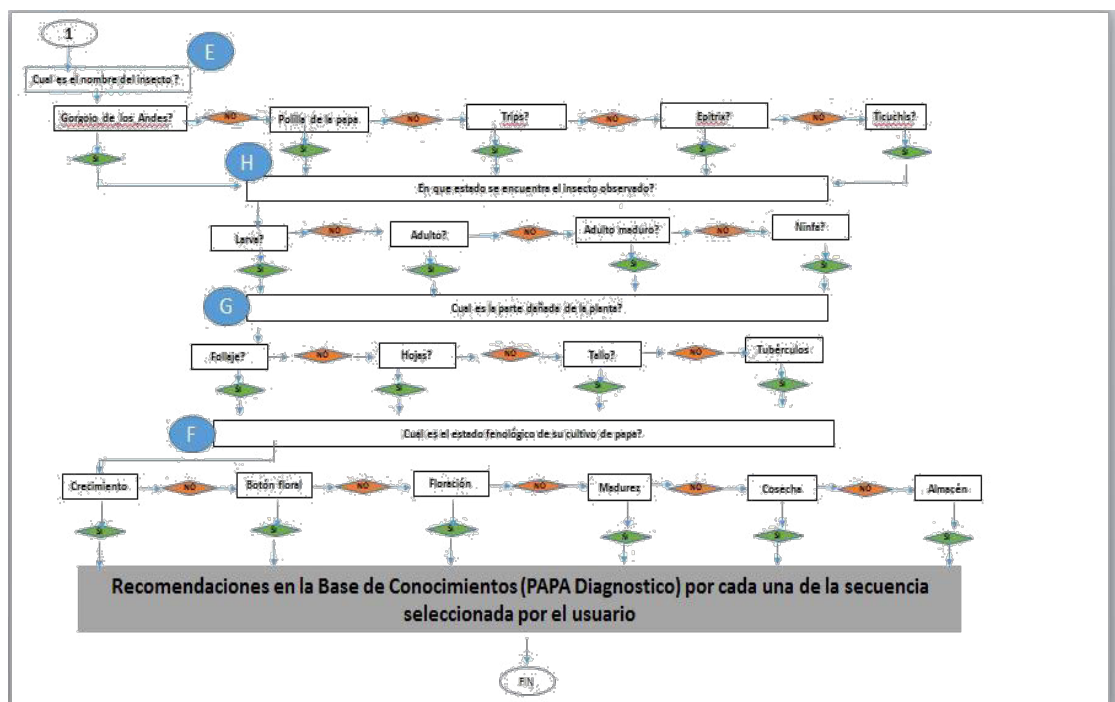


Figura 11. Diagrama del Manejo Integrado de Plagas, cuando se conoce el insecto. [Autoría Propia]

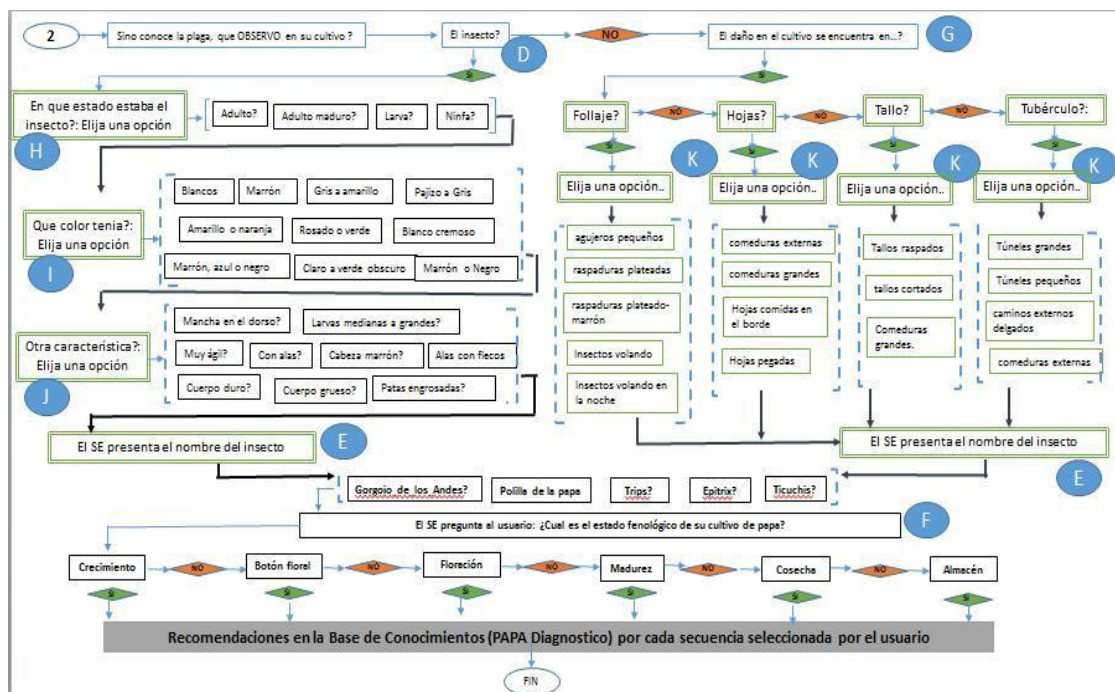


Figura 12. Diagrama del Manejo de Plagas, cuando no se conoce el insecto. [Autoría Propia]

4.6.2. Segunda iteración

En la segunda iteración se procede al desarrollo de la segunda historia de usuario, para ello se procede a dividirla en tareas más simples.

La segunda historia de usuario llamada Gestionar selección de variedades de papa, se divide en las siguientes tareas.

- Consultar selección de variedades.
- Agregar registro en selección de variedades.
- Editar registro en selección de variedades.
- Eliminar registro en selección de variedades.

Consultar selección de variedades

Tarea	
Número de Tarea : 1	Nº Historia: 2
Nombre Tarea: Consultar selección de variedades.	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 0.5
Fecha Inicio: 20/07/2014	Fecha Fin: 23/07/2014
Programador responsable: José Carlos Acosta Bravo.	
Descripción: Se consultará la selección de variedades de papa que le permitirá al agricultor, tener una adecuada idea del tipo de papa que desea cosechar, de acuerdo al terreno, clima y el lugar donde va a cultivar la papa, para darle algún tipo de consumo.	

Tabla 23. Consultar selección de variedades. [Autoría Propia]

En la tabla 23, se describe la tarea Consultar selección de variedades, donde el usuario que en este caso sería el agricultor podrá solicitar apoyo para elegir la variedad de papa a sembrar, de acuerdo a las condiciones o variables solicitadas por el sistema.

Selección de variedades

Para ofrecerle una recomendación, por favor ayúdenos en las siguientes consultas:

¿En qué zona agroecológica sembrará la variedad? **Altiplano**

¿En qué lugar va a sembrar la variedad? **Azangaro, Arapa**

¿Cuál es el relieve de su terreno? **Ladera**

¿Qué uso le dará a la papa? **Tunta**

¿En qué fecha sembrará la papa? **1_OCT_10_NOV**

RECOMENDACION

Parko, Kuchiphiña, Ocuuri morado, Choquepito morado, son las variedades amargas de papa que se recomiendan sembrar.

Figura 15. Pantalla Consultar selección de variedades. [Autoría Propia]

En la figura 15 se visualiza las diferentes opciones, que será seleccionado por el agricultor de acuerdo a lo que el observa en la zona donde vive, las cuáles son, la zona agroecológica, el lugar donde va a sembrar, el releve de su terreno, el uso que le dará a la papa, la fecha en que sembrará la papa y el tipo de cultivo, en base a ello, el sistema le brindara una solución en modo de recomendación.

Agregar registro en selección de variedades

Tarea	
Número de Tarea : 2	N° Historia: 2
Nombre Tarea: Agregar registro en selección de variedades.	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 0.5
Fecha Inicio: 23/07/2014	Fecha Fin: 27/07/2014
Programador responsable: José Carlos Acosta Bravo.	
Descripción: Se ingresará información a la tabla selección de variedades de papa, esta tarea será realizada por el administrador del sistema, el cual accesa información en base a sus conocimientos sobre el cultivo de papa, esta información será almacenada en formato XML.	

Tabla 24. Agregar registro en selección de variedades. [Autoría Propia]

En la tabla 24, se describe la tarea Agregar registro en selección de variedades, donde el usuario que para este caso sería el administrador, podrá acceder información vinculada a lo necesario que debe saber el agricultor, para obtener una excelente recomendación en la selección de variedades de papa.

Acceso variedades de papa

Zona Agroeconómica

Lugar

Relieve

Uso

Fecha de Siembra

Tipo de Cultivo

Tipo de Siembra

Tipo de papa

Riesgo

Variedades de Papa

Accesar

Salir

Figura 16. Pantalla Agregar registro en selección de variedades. [Autoría Propia]

En la figura 16 se visualiza los diferentes campos, en los cuáles el agricultor de acuerdo a sus conocimientos accederá información pertinente, los cuáles son los campos de texto de la zona agroecológica, el lugar donde va a sembrar, el releve de su terreno, el uso que le dará a la papa, la fecha en que sembrará la papa, el tipo de cultivo, el tipo de siembra en base, el tipo de papa, el riesgo y las variedades de papa, finalmente el usuario hace click en el botón acceder para guardar la información o salir, en caso no desee guardar la información.

Editar registro en selección de variedades

Tarea	
Número de Tarea : 3	Nº Historia: 2
Nombre Tarea: Editar registro en selección de variedades.	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 0.5
Fecha Inicio: 27/07/2014	Fecha Fin: 31/07/2014
Programador responsable: José Carlos Acosta Bravo.	
Descripción: Se editará información en la tabla selección de variedades de papa, esta tarea será realizada por el administrador del sistema, el cual modificará la información de los registros en base a sus conocimientos sobre el cultivo de papa, esta información será almacenada en formato XML.	

Tabla 25. Editar registro en selección de variedades. [Autoría Propia]

En la tabla 25, se describe la tarea Editar registro en selección de variedades, donde el usuario para este caso sería el administrador, podrá editar registros ya previamente almacenados, en caso de que exista alguna necesidad de modificar la información en beneficio del agricultor, para obtener una excelente recomendación en la selección de variedades de papa.

Acceso variedades de papa

Zona Agroecológica: Circunlacustre

Lugar: Alto llave (Chijichaya)

Relieve: Pampa

Uso: Tunta

Fecha de Siembra: 15_SEP-10_OCT

Tipo de Cultivo: Barbecho Tractor

Tipo de Siembra: Adelantada

Tipo de papa: Amarga

Riesgo: bajo

Variedades de Papa: Ocucun morado, Choquepito morado, Ocucun blanco, Jancko choquepito, Ajanhuin, Parina, Ruckii, Piñaza, Paula son las variedades amargas recomendadas

Actualizar

Salir

Figura 17. Pantalla Editar registro en selección de variedades. [Autoría Propia]

En la figura 17 se visualiza los diferentes campos, en los cuáles el agricultor de acuerdo a sus conocimientos editará los registros ya previamente almacenados quizás de manera incorrecta o porque existe la necesidad de modificar algún tipo de información en alguno de los campos, los cuáles son la zona agroecológica, el lugar donde se va a sembrar, el releve de su terreno, el uso que le dará a la papa, la fecha en que sembrará la papa, el tipo de cultivo, el tipo de siembra en base, el tipo de papa, el riesgo y las variedades de papa, finalmente el usuario hace click en el botón actualizar para guardar la información o salir, en caso no desee guardar la información.

Eliminar registro en selección de variedades

Tarea	
Número de Tarea : 4	N° Historia: 2
Nombre Tarea: Eliminar registro en selección de variedades.	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 0.5
Fecha Inicio: 31/07/2014	Fecha Fin: 03/08/2014
Programador responsable: José Carlos Acosta Bravo.	
Descripción: Se elimina la información en la tabla selección de variedades de papa, esta tarea será realizada por el administrador del sistema, el cual eliminará la información de uno o más registros debido a que la información pueda estar desactualizada y ya no es necesaria.	

Tabla 26. Eliminar registro en selección de variedades. [Autoría Propia]

En la tabla 26, se describe la tarea Eliminar registro en selección de variedades, donde el usuario para este caso que sería el administrador, podrá eliminar registros ya previamente almacenados, en caso de que exista alguna necesidad de borrar información ya desactualizada dentro del sistema, para optimizar las consultas realizadas por el agricultor en base a información actual.

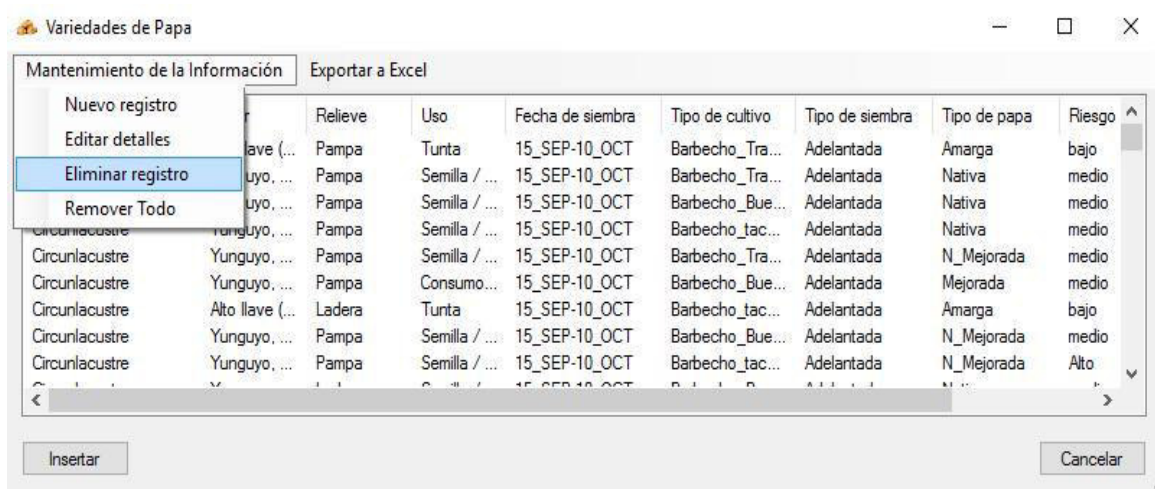


Figura 18. Pantalla Eliminar registro en selección de variedades. [Autoría Propia]

En la figura 18 se visualiza la opción Eliminar Registro, dentro de la tabla Variedades de papa, la cual se encuentra en la etiqueta que permite el mantenimiento de toda la información, el usuario que en este caso sería el administrador, hace click sobre uno de los registros elige la opción Eliminar registro y elimina la fila seleccionada.

4.6.3. Tercera Iteración

En la tercera iteración se procede al desarrollo de la tercera historia de usuario, para ello se procede a dividirla en tareas más simples.

La tercera historia de usuario llamada Gestionar siembra de papa se divide en las siguientes tareas.

- Consultar siembra de papa.
- Agregar registro en siembra de papa.
- Editar registro en siembra de papa.
- Eliminar registro en siembra de papa.

Consultar siembra de papa

Tarea	
Número de Tarea : 6	N° Historia: 3
Nombre Tarea: Consultar siembra de papa.	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 0.5
Fecha Inicio: 03/08/2014	Fecha Fin: 07/08/2014
Programador responsable: José Carlos Acosta Bravo.	
Descripción: Se consultará la siembra de papa que le permitirá al agricultor, tener una adecuada idea del tipo de la manera como debe sembrar la papa, de acuerdo a como va a realizar la siembra de su cultivo, clima y el tipo de semilla que usará.	

Tabla 27. Consultar siembra de papa. [Autoría Propia]

En la tabla 27, se describe la tarea Consultar siembra de papa, donde el usuario que en este caso sería el agricultor podrá solicitar apoyo para saber de qué manera puede sembrar adecuadamente la planta de la papa, en base a las opciones que le permite elegir el sistema, para tener una recomendación óptima para la siembra.

En la figura 19 se visualiza las diferentes opciones, que será seleccionado por el agricultor de acuerdo a la manera cómo va a realizar la siembra de papa y el tipo de semilla que usará, el sistema le brindara una solución en modo de recomendación.

EPapa

Base de Conocimientos Tabla de Escenarios Ayuda Salir

Siembra de papa

Por favor, responda las siguientes preguntas del cuestionario:

¿La siembra de su cultivo la realizará en? Camellón

¿Qué tipo de semilla de papa usará? Nativa

RECOMENDACION

Debido a que las áreas con Camellones, por lo general, tienen periodos de descanso largos, tiempo en el cual son pastoreados, pueden acumular materia orgánica y restituir su fertilidad natural. Por ello, a la siembra, se recomienda usar como mínimo estiércol de corral en 1 a 1.5 toneladas por hectárea. Evitar, en lo posible, el uso de fertilizantes químicos.

La semilla debe tener un tamaño mediano (50 gramos aprox.).
La distancia entre surcos dependerá de la variedad a usar:
a) Mejorada: 1 a 1.10 metros
b) Nativa: 0.8 a 1 metros

La distancia entre plantas es de 0.30 m.
El tapado de la semilla puede ser con pala u otra herramienta agrícola.

Ready

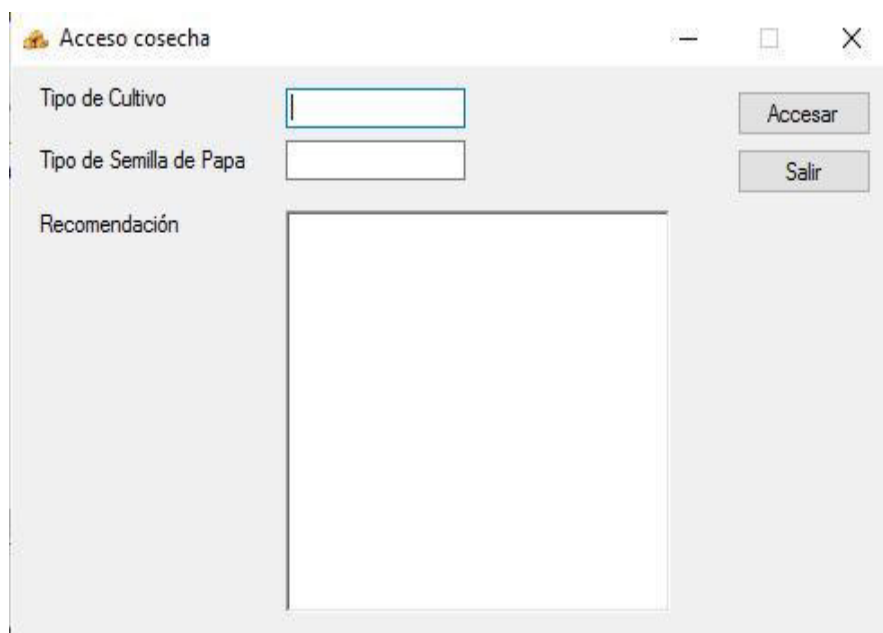
Figura 19. Pantalla Consultar siembra de papa. [Autoría Propia]

Agregar registro en siembra de papa

Tarea	
Número de Tarea : 7	N° Historia: 3
Nombre Tarea: Agregar registro en siembra de papa.	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 0.5
Fecha Inicio: 07/08/2014	Fecha Fin: 11/08/2014
Programador responsable: José Carlos Acosta Bravo.	
Descripción: Se ingresará información a la tabla siembra de papa, esta tarea será realizada por el administrador del sistema, el cual accesa información en base a sus conocimientos sobre la siembra de la papa, esta información será almacenada en formato XML.	

Tabla 28. Agregar registro en siembra de papa. [Autoría Propia]

En la tabla 28, se describe la tarea Agregar registro en siembra de papa, donde el usuario que para este caso sería el administrador, podrá acceder información vinculada a lo necesario que debe saber el agricultor, para obtener una excelente recomendación en la siembra de papa.



The screenshot shows a software window titled "Acceso cosecha". It contains three input fields: "Tipo de Cultivo" (with a dropdown arrow), "Tipo de Semilla de Papa", and "Recomendación" (a large empty text area). To the right of these fields are two buttons: "Accesar" and "Salir". The window has standard Windows-style controls (minimize, maximize, close) in the top right corner.

Figura 20. Pantalla Agregar registro en siembra de papa. [Autoría Propia]

En la figura 20 se visualiza los diferentes campos, en los cuáles el agricultor de acuerdo a sus conocimientos accesará información pertinente, los cuáles son los campos de texto del tipo de cultivo, el tipo de semilla de la papa y la recomendación en base a los campos de texto antes mencionados, finalmente el usuario hace click en el botón accesar para guardar la información o salir, en caso no desee guardar la información.

Editar registro en siembra de papa

Tarea	
Número de Tarea : 8	N° Historia: 2
Nombre Tarea: Editar registro en siembra de papa.	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 0.35
Fecha Inicio: 11/08/2014	Fecha Fin: 14/08/2014
Programador responsable: José Carlos Acosta Bravo.	
Descripción: Se editará información en la tabla siembra de papa, está tarea será realizada por el administrador del sistema, el cuál modificará la información de los registros en base a sus conocimientos sobre el cultivo de papa, está información será almacenada en formato XML.	

Tabla 29. Editar registro en siembra de papa. [Autoría Propia]

En la tabla 29, se describe la tarea Editar registro en Siembra de papa, donde el usuario para este caso sería el administrador, podrá editar registros ya previamente almacenados, en caso de que exista alguna necesidad de modificar la información en beneficio del agricultor, para obtener una excelente recomendación en la siembra de papa.

Acceso cosecha

Tipo de Cultivo: Camellón

Tipo de Semilla de Papa: Mejorada

Recomendación:

Debido a que las áreas con Camellones, por lo general, tienen periodos de descanso largos, tiempo en el cual son pastoreados, pueden acumular materia orgánica y restituir su fertilidad natural. Por ello, a la siembra, se recomienda usar como mínimo estiércol de corral en 1 a 1.5 toneladas por hectárea. Evitar, en lo posible, el uso de fertilizantes químicos.

La semilla debe tener un tamaño mediano (50 gramos aprox.).

La distancia entre surcos dependerá de la variedad a usar.

Actualizar

Salir

Figura 21. Pantalla Editar registro en siembra de papa. [Autoría Propia]

En la figura 21 se visualiza los diferentes campos, en los cuáles el agricultor de acuerdo a sus conocimientos editará los registros ya previamente almacenados quizás de manera incorrecta o porque existe la necesidad de modificar algún tipo de información en alguno de los campos, los cuáles son el tipo de cultivo, el tipo de semilla de papa y las recomendaciones en base a la modificación de los campos de texto antes mencionados, finalmente el usuario hace click en el botón actualizar para guardar la información o salir, en caso no desee guardar la información.

Eliminar registro en siembra de papa

Tarea	
Número de Tarea : 9	N° Historia: 2
Nombre Tarea: Eliminar registro en siembra de papa.	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 0.15
Fecha Inicio: 14/08/2014	Fecha Fin: 15/08/2014
Programador responsable: José Carlos Acosta Bravo.	
Descripción: Se elimina la información en la tabla siembra de papa, esta tarea será realizada por el administrador del sistema, el cual eliminará la información de uno o más registros debido a que la información pueda estar desactualizada y ya no es necesaria.	

Tabla 30. Eliminar registro en Siembra de papa. [Autoría Propia]

En la tabla 30, se describe la tarea Eliminar registro en siembra de papa, donde el usuario para este caso que sería el administrador, podrá eliminar registros ya previamente almacenados, en caso de que exista alguna necesidad de borrar información ya desactualizada dentro del sistema, para optimizar las consultas realizadas por el agricultor en base a información actual.

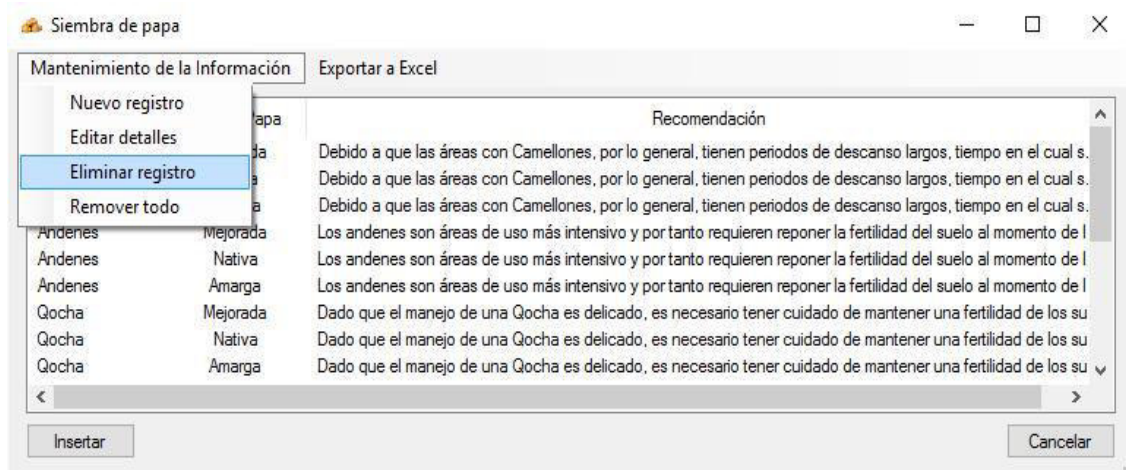


Figura 22. Pantalla Eliminar registro en siembra de papa. [Autoría Propia]

En la figura 22 se visualiza la opción Eliminar Registro, dentro de la tabla Siembra de papa, la cual se encuentra en la etiqueta que permite el mantenimiento de toda la información, el usuario que en este caso sería el administrador, hace click sobre uno de los registros elige la opción Eliminar registro y elimina la fila seleccionada.

4.6.4. Cuarta Iteración

En la cuarta iteración se procede al desarrollo de la cuarta historia de usuario, para ello se procede a dividirla en tareas más simples.

La cuarta historia de usuario llamada Gestionar fertilización del cultivo de papa se divide en las siguientes tareas.

- Consultar fertilización del cultivo de papa.
- Agregar registro en fertilización del cultivo de papa.
- Editar registro en fertilización del cultivo de papa.
- Eliminar registro en fertilización del cultivo de papa.

Consultar fertilización del cultivo de papa

Tarea	
Número de Tarea : 10	N° Historia: 3
Nombre Tarea: Consultar fertilización del cultivo de papa.	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 0.5
Fecha Inicio: 15/08/2014	Fecha Fin: 19/08/2014
Programador responsable: José Carlos Acosta Bravo.	
Descripción: Se consultará la fertilización del cultivo de papa que le permitirá al agricultor, tener una adecuada idea como debe fertilizar su cultivo, para tener una mayor producción de papa.	

Tabla 31. Consultar fertilización del cultivo de papa. [Autoría Propia]

En la tabla 31, se describe la tarea Consultar fertilización del cultivo de papa, donde el usuario que en este caso sería el agricultor podrá solicitar apoyo para saber de qué manera puede fertilizar adecuadamente el cultivo de planta de la papa, en base a las opciones que le permite elegir el sistema, para tener una recomendación óptima para la fertilización de su cultivo.

Figura 23. Pantalla Consultar fertilización de cultivo de papa. [Autoría Propia]

En la figura 23 se visualiza las diferentes opciones, que será seleccionado por el agricultor de acuerdo a donde va realizar la fertilización, que tipo de papa usará y cuál es el suelo de su cultivo, el sistema le brindará una solución en modo de recomendación.

Agregar registro en fertilización del cultivo de papa

Tarea	
Número de Tarea : 11	N° Historia: 3
Nombre Tarea: Agregar registro en fertilización del cultivo de papa.	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 1
Fecha Inicio: 19/08/2014	Fecha Fin: 26/08/2014
Programador responsable: José Carlos Acosta Bravo.	
Descripción: Se ingresará información a la tabla fertilización del cultivo de papa, esta tarea será realizada por el administrador del sistema, el cual accesa información en base a sus conocimientos sobre la fertilización de la papa, esta información será almacenada en formato XML.	

Tabla 32. Agregar registro en fertilización del cultivo de papa. [Autoría Propia]

En la tabla 32, se describe la tarea Agregar registro en fertilización del cultivo de papa, donde el usuario que para este caso sería el administrador, podrá acceder información vinculada a lo necesario que debe saber el agricultor, para obtener una excelente recomendación en la fertilización del cultivo de papa.



accesoFertilidad

Tipo de Cultivo

Tipo de Semilla de Papa

Calidad del suelo

Recomendacion

Accesar

Salir

Figura 24. Pantalla Agregar registro en fertilización del cultivo de papa. [Autoría Propia]

En la figura 24 se visualiza los diferentes campos, en los cuáles el agricultor de acuerdo a sus conocimientos accesará información pertinente, los cuáles son los campos de texto del tipo de cultivo, el tipo de semilla de la papa, la calidad del suelo y la recomendación en base a los campos de texto antes mencionados, finalmente el usuario hace click en el botón accesar para guardar la información o salir, en caso no desee guardar la información.

Editar registro en fertilización del cultivo de papa

Tarea	
Número de Tarea : 12	N° Historia: 3
Nombre Tarea: Editar registro en fertilización del cultivo de papa.	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 0.35
Fecha Inicio: 26/08/2014	Fecha Fin: 29/08/2014
Programador responsable: José Carlos Acosta Bravo.	
Descripción: Se editará información en la tabla fertilización del cultivo de papa, esta tarea será realizada por el administrador del sistema, el cuál modificará la información de los registros en base a sus conocimientos sobre el cultivo de papa, esta información será almacenada en formato XML.	

Tabla 33. Editar registro en fertilización del cultivo de papa. [Autoría Propia]

En la tabla 33, se describe la tarea Editar registro en fertilización del cultivo de papa, donde el usuario para este caso sería el administrador, podrá editar registros ya previamente almacenados, en caso de que exista alguna necesidad de modificar la información en beneficio del agricultor, para obtener una excelente recomendación en la fertilización del cultivo de papa.

accesoFertilidad

Tipo de Cultivo: Andenes

Tipo de Semilla de Papa: Amarga

Calidad del suelo: Bueno

Recomendacion: Para papa amarga e andenes, se recomienda una primera fertilización con 50 - 60 -60 de NPK
En la segunda fertilización agregar 50 dosis de Nitrógeno.

Actualizar

Salir

Figura 25. Pantalla Editar registro en fertilización del cultivo de papa. [Autoría Propia]

En la figura 25 se visualiza los diferentes campos, en los cuáles el agricultor de acuerdo a sus conocimientos editará los registros ya previamente almacenados quizás de manera incorrecta o porque existe la necesidad de modificar algún tipo de información en alguno de los campos, los cuáles son el tipo de cultivo, el tipo de semilla de papa, la calidad del suelo y las recomendaciones en base a la modificación de los campos de texto antes mencionados, finalmente el usuario hace click en el botón actualizar para guardar la información o salir, en caso no desee guardar la información.

Eliminar registro en fertilización del cultivo de papa

Tarea	
Número de Tarea : 13	N° Historia: 3
Nombre Tarea: Eliminar registro en fertilización del cultivo de papa.	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 0.15
Fecha Inicio: 29/08/2014	Fecha Fin: 30/08/2014
Programador responsable: José Carlos Acosta Bravo.	
Descripción: Se elimina la información en la tabla fertilización del cultivo de papa, esta tarea será realizada por el administrador del sistema, el cuál eliminará la información de uno o más registros debido a que la información pueda estar desactualizada y ya no es necesaria.	

Tabla 34. Eliminar registro en fertilización del cultivo de papa. [Autoría Propia]

En la tabla 34, se describe la tarea Eliminar registro en fertilización del cultivo de papa, donde el usuario para este caso que sería el administrador, podrá eliminar registros ya previamente almacenados, en caso de que exista alguna necesidad de borrar información ya desactualizada dentro del sistema, para optimizar las consultas realizadas por el agricultor en base a información actual.

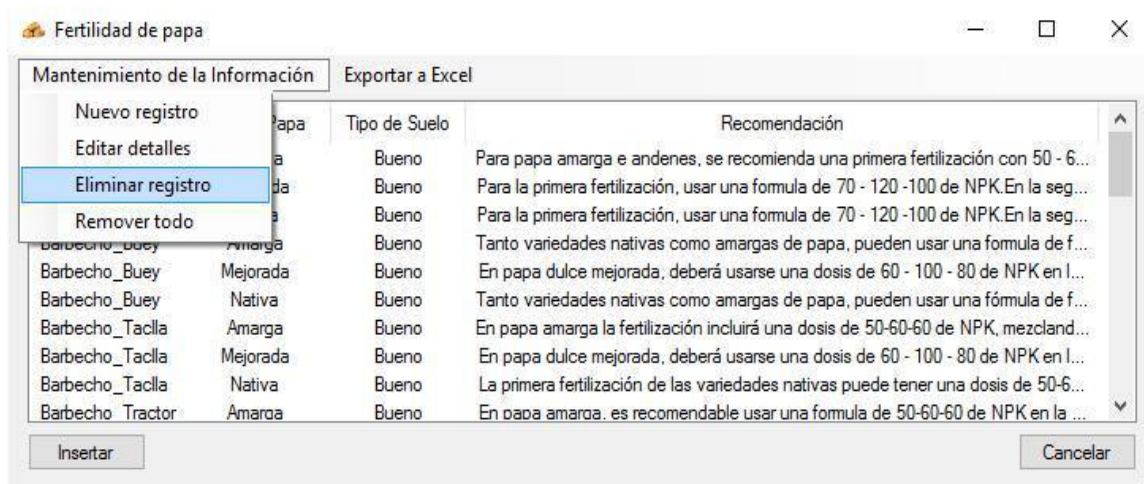


Figura 26. Pantalla Eliminar registro en fertilización del cultivo de papa. [Autoría Propia]

En la figura 26 se visualiza la opción Eliminar Registro, dentro de la tabla Fertilización del cultivo de papa, la cual se encuentra en la etiqueta que permite el mantenimiento de toda la información, el usuario que en este caso sería el administrador, hace click sobre uno de los registros elige la opción Eliminar registro y elimina la fila seleccionada.

4.6.5. Quinta Iteración

En la quinta iteración se procede al desarrollo de la quinta historia de usuario, para ello se procede a dividirla en tareas más simples.

La quinta historia de usuario llamada Gestionar como realizar el aporque de papa se divide en las siguientes tareas.

- Consultar como realizar el aporque de papa.
- Agregar registro en cómo realizar el aporque de papa.
- Editar registro en cómo realizar el aporque de papa.
- Eliminar registro en cómo realizar el aporque de papa.

Consultar como realizar el aporque de papa

Tarea	
Número de Tarea : 14	N° Historia: 4
Nombre Tarea: Consultar como realizar el aporque de papa.	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 0.5
Fecha Inicio: 30/08/2014	Fecha Fin: 03/09/2014
Programador responsable: José Carlos Acosta Bravo.	
Descripción: Se consultará como realizar el aporque de papa que le permitirá al agricultor tener una adecuada idea de cómo debe aporcar la papa, en base a las opciones que le brinda el sistema, las cuáles le arrojarán como resultado una recomendación adecuada al aporque de papa.	

Tabla 35. Consultar como realizar el aporque de papa. [Autoría Propia]

En la tabla 35, se describe la tarea Consultar como realizar el aporque de papa, donde el usuario que en este caso sería el agricultor podrá solicitar apoyo para tener una mejor idea de cómo aporcar la papa, de acuerdo a las condiciones o variables solicitadas por el sistema.

EPapa

Base de Conocimientos Tabla de Escenarios Ayuda Salir

Aporque en papa

Por favor, responda las siguientes preguntas del cuestionario:

¿El aporque lo realizará en papa?

¿Cuál es el aporque que va hacer?

¿Cuántos días después de la siembra tiene su cultivo?

¿Ha llovido los últimos 5 días?

¿Tiene malezas grandes?

RECOMENDACION

Aporque alto al cuello de la planta, cubriendo adecuadamente los estolones. Elimine malezas.

Figura 27. Pantalla Consultar como realizar el aporque de papa. [Autoría Propia]

En la figura 27 se visualiza las diferentes opciones, que será seleccionado por el agricultor de acuerdo a lo que el observa en la zona donde vive, las cuáles son, la zona agroecológica, el lugar donde va a realizar el aporque, el tipo de aporque que va a hacer, los días de siembra que tiene su cultivo, si ha llovido en los últimos cinco días y si tiene malezas grandes en base a ello, el sistema le brindara una solución en modo de recomendación.

Agregar registro en cómo realizar el aporque de papa

Tarea	
Número de Tarea : 15	N° Historia: 4
Nombre Tarea: Agregar registro en cómo realizar el aporque de papa.	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 1
Fecha Inicio: 03/09/2014	Fecha Fin: 10/09/2014
Programador responsable: José Carlos Acosta Bravo.	
Descripción: Se ingresará información a la tabla Aporque de papa, esta tarea será realizada por el administrador del sistema, el cuál accesa información en base a sus conocimientos sobre el cultivo de papa, esta información será almacenada en formato XML.	

Tabla 36. Agregar registro en cómo realizar el aporque de papa. [Autoría Propia]

En la tabla 36, se describe la tarea Agregar registro en cómo realizar el aporque de papa, donde el usuario que para este caso sería el administrador, podrá acceder información vinculada a lo necesario que debe saber el agricultor, para obtener una excelente recomendación en el aporque de papa.

The screenshot shows a web form titled "Acceso aporque" with a standard window header (minimize, maximize, close buttons). The form contains the following elements:

- Tipo de Papa:** A text input field.
- Aporque:** A text input field.
- Días despues de la Siembra:** A text input field.
- Lluvia en los ultimos 5 días:** A group box containing two radio buttons labeled "Si" and "No".
- Hay malezas:** A group box containing two radio buttons labeled "Si" and "No".
- Recomendación:** A large, empty text area for providing advice.
- Buttons:** Two buttons on the right side, "Accesar" (top) and "Salir" (bottom), both with a grey background.

Figura 28. Pantalla Agregar registro en cómo realizar el aporque de papa. [Autoría Propia]

En la figura 28 se visualiza los diferentes campos, en los cuáles el agricultor de acuerdo a sus conocimientos accesará información pertinente, los cuáles son los campos de texto del tipo de papa, el tipo de aporque, los días después de la siembra, también los radiobutton que indican sí o no, de acuerdo si habido lluvia en los últimos cinco días o si hay malezas, en base a ello también se ingresa la recomendación, finalmente el usuario hace click en el botón accesar para guardar la información o salir, en caso no desee guardar la información.

Editar registro en cómo realizar el aporque de papa

Tarea	
Número de Tarea : 16	N° Historia: 4
Nombre Tarea: Editar registro en cómo realizar el aporque de papa.	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 0.6
Fecha Inicio: 10/09/2014	Fecha Fin: 14/09/2014
Programador responsable: José Carlos Acosta Bravo.	
Descripción: Se editará información en la tabla Aporque de papa, esta tarea será realizada por el administrador del sistema, el cual modificará la información de los registros en base a sus conocimientos sobre el cultivo de papa, esta información será almacenada en formato XML.	

Tabla 37. Editar registro en cómo realizar el aporque de papa. [Autoría Propia]

En la tabla 37, se describe la tarea Editar registro en cómo realizar el aporque de papa, donde el usuario para este caso sería el administrador, podrá editar registros ya previamente almacenados, en caso de que exista alguna necesidad de modificar la información en beneficio del agricultor, para obtener una excelente recomendación en el aporque de papa.

The screenshot shows a software window titled "Acceso aporque" with standard window controls (minimize, maximize, close). The window contains several input fields and buttons:

- Tipo de Papa:** A text box containing the word "Nativa".
- Aporque:** A text box containing the word "Primero".
- Días despues de la Siembra:** A text box containing "<36".
- Lluvia en los ultimos 5 días:** A group box containing two radio buttons: "Si" (selected) and "No".
- Hay malezas:** A group box containing two radio buttons: "Si" (selected) and "No".
- Actualizar:** A button located to the right of the "Tipo de Papa" field.
- Salir:** A button located to the right of the "Días despues de la Siembra" field.
- Recomendación:** A large text area at the bottom containing the text "No aporque, espere hasta los 45 días."

Figura 29. Pantalla Editar registro en cómo realizar el aporque de papa. [Autoría Propia]

En la figura 29 se visualiza los diferentes campos, en los cuáles el agricultor de acuerdo a sus conocimientos editará los registros ya previamente almacenados quizás de manera incorrecta o porque existe la necesidad de modificar algún tipo de información en alguno de los campos, los cuáles son el tipo de papa, el tipo de aporque, los días después de la siembra, también los radiobutton que indican sí o no, de acuerdo si habido lluvia en los últimos cinco días o si hay malezas y las recomendaciones en base a la modificación de los controles antes mencionados, finalmente el usuario hace click en el botón actualizar para guardar la información o salir, en caso no desee guardar la información.

Eliminar registro en cómo realizar el aporque de papa

Tarea	
Número de Tarea : 17	N° Historia: 4
Nombre Tarea: Eliminar registro en cómo realizar el aporque de papa.	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 0.4
Fecha Inicio: 14/09/2014	Fecha Fin: 17/09/2014
Programador responsable: José Carlos Acosta Bravo.	
Descripción: Se elimina la información en la tabla selección de variedades de papa, esta tarea será realizada por el administrador del sistema, el cuál eliminará la información de uno o más registros debido a que la información pueda estar desactualizada y ya no es necesaria.	

Tabla 38. Eliminar registro en cómo realizar el aporque de papa. [Autoría Propia]

En la tabla 38, se describe la tarea Eliminar registro en el aporque de papa, donde el usuario para este caso que sería el administrador, podrá eliminar registros ya previamente almacenados, en caso de que exista alguna necesidad de borrar información ya desactualizada dentro del sistema, para optimizar las consultas realizadas por el agricultor en base a información actual.

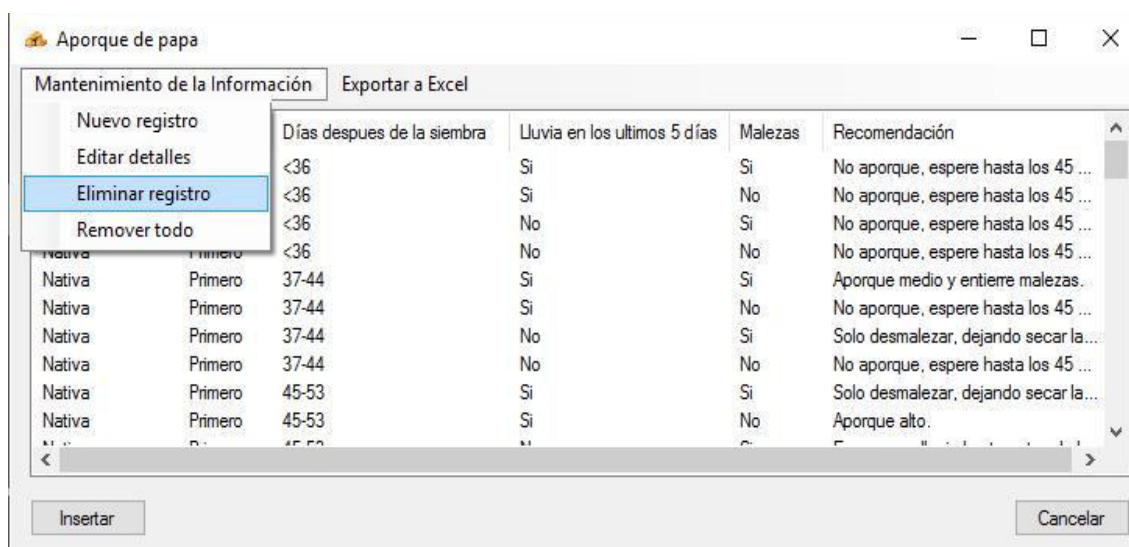


Figura 30. Pantalla Eliminar registro en cómo realizar el aporque de papa. [Autoría Propia]

En la figura 30 se visualiza la opción Eliminar Registro, dentro de la tabla Aporque de papa, la cual se encuentra en la etiqueta que permite el mantenimiento de toda la información, el usuario que en este caso sería el administrador, hace click sobre uno de los registros elige la opción Eliminar registro y elimina la fila seleccionada.

4.6.6. Sexta iteración

En la sexta iteración se procede al desarrollo de la sexta historia de usuario, para ello se procede a dividirla en tareas más simples.

La quinta historia de usuario llamada Gestionar cómo manejar las plagas y enfermedades de la papa, se divide en las siguientes tareas.

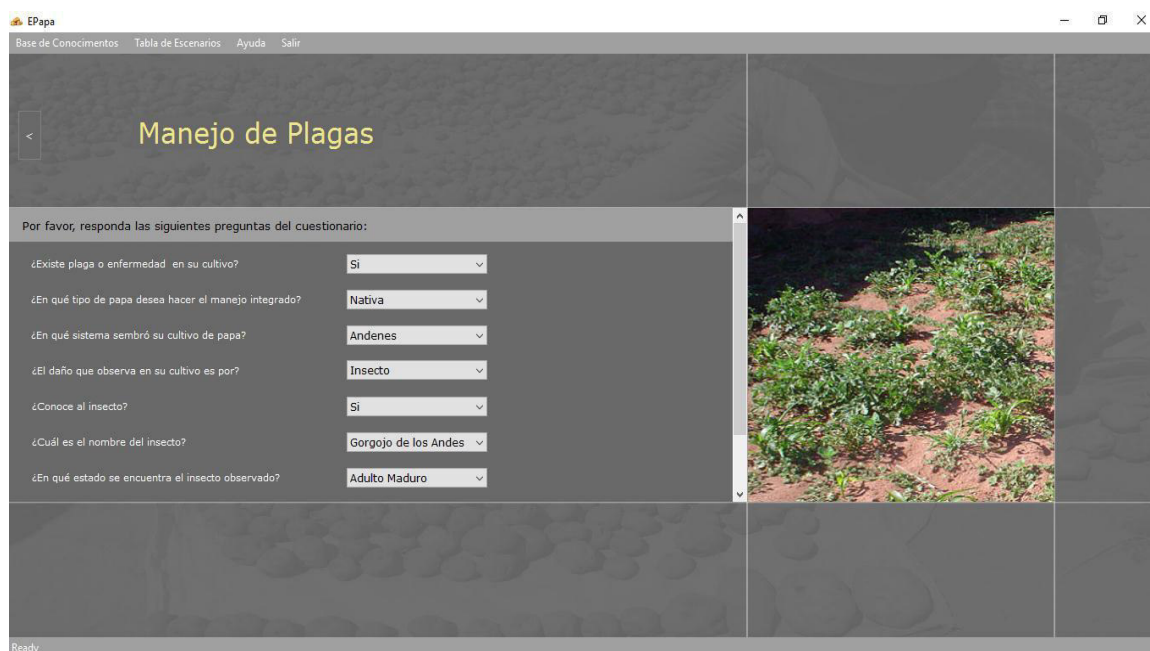
- Consultar cómo manejar las plagas y enfermedades de la papa.
- Agregar registro en cómo manejar las plagas y enfermedades de la papa.
- Editar registro en cómo manejar las plagas y enfermedades de la papa.
- Eliminar registro en cómo manejar las plagas y enfermedades de la papa.

Consultar cómo manejar las plagas y enfermedades de la papa.

Tarea	
Número de Tarea : 18	N° Historia: 5
Nombre Tarea: Consultar como manejar las plagas y enfermedades de la papa.	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 2.5
Fecha Inicio: 18/09/2014	Fecha Fin: 06/10/2014
Programador responsable: José Carlos Acosta Bravo.	
Descripción: Se consultará como manejar las plagas y enfermedades de la papa, que le permitirá al agricultor, de acuerdo al nivel de identificación que tenga respecto al tipo de plaga o enfermedad que haya aparecido en su cultivo, en base a ellos el sistema le dará una recomendación.	

Tabla 39. Consultar como manejar las plagas y enfermedades de la papa. [Autoría Propia]

En la tabla 39, se describe la tarea Consultar cómo manejar las plagas y enfermedades de la papa, donde el usuario que en este caso sería el agricultor podrá solicitar apoyo para saber de qué manera puede tratar su cultivo de alguna plaga o enfermedad nociva, de acuerdo a las condiciones o variables solicitadas por el sistema.



EPapa

Base de Conocimientos Tabla de Escenarios Ayuda Salir

Manejo de Plagas

Por favor, responda las siguientes preguntas del cuestionario:

¿Existe plaga o enfermedad en su cultivo?	Si
¿En qué tipo de papa desea hacer el manejo integrado?	Nativa
¿En qué sistema sembró su cultivo de papa?	Andenes
¿El daño que observa en su cultivo es por?	Insecto
¿Conoce al insecto?	Si
¿Cuál es el nombre del insecto?	Gorgojo de los Andes
¿En qué estado se encuentra el insecto observado?	Adulto Maduro

Ready

Figura 31. Pantalla Consultar como manejar las plagas y enfermedades de la papa. [Autoría Propia]

En la figura 31 se visualiza las diferentes opciones, que será seleccionado por el agricultor de acuerdo a si existe plaga o enfermedad en su cultivo, el tipo de papa para hacer un manejo integrado, en que sistema sembró su cultivo, que produjo el daño de su cultivo, si conoce al insecto o la enfermedad, cuál es el nombre del insecto o la enfermedad y en caso de no conocerla, si conoce la plaga o enfermedad que afecta a su cultivo, el tipo de daño que observa en su cultivo, si el daño se encuentra en las hojas, tallos o raíces, el sistema le brindara una solución en modo de recomendación.

Agregar registro en cómo manejar las plagas y enfermedades de la papa.

Tarea	
Número de Tarea : 19	N° Historia: 5
Nombre Tarea: Agregar registro en cómo manejar las plagas y enfermedades de la	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 1.5
Fecha Inicio: 06/10/2014	Fecha Fin: 17/10/2014
Programador responsable: José Carlos Acosta Bravo.	
Descripción: Se ingresará información en las tablas Diagnóstico de la papa y Enfermedades de la papa, esta tarea será realizada por el administrador del sistema, el cual accesa información en base a sus conocimientos sobre el cultivo de papa, esta información será almacenada en formato XML.	

Tabla 40. Agregar registro en cómo manejar las plagas y enfermedades de la papa.
[Autoría Propia]

En la tabla 40, se describe la tarea Agregar registro en cómo manejar las plagas y enfermedades de la papa, donde el usuario que para este caso sería el administrador, podrá acceder información vinculada a lo necesario que debe saber el agricultor, para obtener una excelente recomendación en el manejo de las plagas y las enfermedades de la papa, la cual se divide en dos subtareas.

Acceso diagnóstico de papa

Tipo de papa

Sistema de Cultivo

Origen del daño

Nombre del Insecto

Estado del Cultivo

Parte dañada

Estado del Insecto

Color de Insecto

Otra característica

Tipo de daño

Recomendaciones

Accesar

Salir

Figura 32. Pantalla Registrar como manejar las plagas de la papa. [Autoría Propia]

En la figura 32 se visualiza los diferentes campos, en los cuáles el agricultor de acuerdo a sus conocimientos accederá información pertinente, los cuáles son los campos de texto del tipo de papa, el sistema de cultivo, el origen de daño, el nombre del insecto, el estado de cultivo, la parta de dañada de la planta, el estado del insecto, el color del insecto, otras características, el tipo de daño y la recomendación en base a los campos de texto antes mencionados, finalmente el usuario hace click en el botón acceder para guardar la información o salir, en caso no desee guardar la información.

Figura 33. Pantalla Registrar como manejar las enfermedades de la papa. [Autoría Propia]

En la figura 33 se visualiza los diferentes campos, en los cuáles el agricultor de acuerdo a sus conocimientos accederá información pertinente, los cuáles son los campos de texto del tipo de papa, el sistema de cultivo, el tipo de enfermedad, el nombre de la enfermedad, el estado de cultivo, la parta de dañada de la planta, el estado de la enfermedad, el color del daño, otras características, el tipo de daño y la recomendación en base a los campos de texto antes mencionados, finalmente el usuario hace click en el botón acceder para guardar la información o salir, en caso no desee guardar la información.

Editar registro en cómo manejar las plagas y enfermedades de la papa.

Tarea	
Número de Tarea : 20	N° Historia: 5
Nombre Tarea: Editar registro en cómo manejar las plagas y enfermedades de la	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 0.6
Fecha Inicio: 17/10/2014	Fecha Fin: 21/10/2014
Programador responsable: José Carlos Acosta Bravo.	
Descripción: Se editará información en las tablas diagnóstico de la papa y enfermedades de la papa, esta tarea será realizada por el administrador del sistema, el cuál modificará la información de los registros en base a sus conocimientos sobre el cultivo de papa, esta información será almacenada en formato XML.	

Tabla 41. Editar registro en cómo manejar las plagas y enfermedades de la papa. [Autoría Propia]

En la tabla 41, se describe la tarea Editar registro en cómo manejar las plagas y enfermedades de la papa, donde el usuario para este caso sería el administrador, podrá editar registros ya previamente almacenados, en caso de que exista alguna necesidad de modificar la información en beneficio del agricultor, para obtener una excelente recomendación en el manejo de plagas y enfermedades de la papa, la cual se divide en dos subtareas.

Acceso diagnóstico de papa

Tipo de papa	Nativa
Sistema de Cultivo	Andenes
Origen del daño	Insecto
Nombre del Insecto	Gorgojo de los Ande
Estado del Cultivo	Crecimiento
Parte dañada	Hojas
Estado del Insecto	Adulto Maduro
Color de Insecto	Marrón
Otra característica	Cuerpo duro
Tipo de daño	Hojas comidas en el
Recomendaciones	<p>Para evitar proliferación de adultos, rotar cultivos y suelos, no repetir cultivo de papa, no plantar después de cebada, antes de la siembra mullir bien los témones, sembrar con estiércol fermentado. Si el cultivo está en pleno crecimiento, eliminar plantas hospederas de Gorgojo (Karihua, Ichu, Malva, etc), eliminar plantas "huacchas" de</p>

Actualizar **Salir**

Figura 34. Pantalla editar registro como manejar las plagas de la papa. [Autoría Propia]

En la figura 34 se visualiza los diferentes campos, en los cuáles el agricultor de acuerdo a sus conocimientos editará los registros ya previamente almacenados quizás de manera incorrecta o porque existe la necesidad de modificar algún tipo de información en alguno de los campos, los cuáles son el tipo de papa, el sistema de cultivo, el origen de daño, el nombre del insecto, el estado de cultivo, la parte de dañada de la planta, el estado del insecto, el color del insecto, otras características, el tipo de daño y las recomendaciones en base a la modificación de los campos de texto antes mencionados, finalmente el usuario hace click en el botón actualizar para guardar la información o salir, en caso no desee guardar la información.

Acceso enfermedades de papa

Tipo de papa	Nativa	Actualizar
Sistema de Cultivo	Andenes	
Tipo de Enfermedad	Patógeno	Salir
Nombre de la Enfermedad	Verruga	
Estado del Cultivo	Crecimiento	
Parte de la planta afectada	Hojas	
Estado de la Enfermedad	Aparición de Tumor	
Color del daño	Verde oscuro o ma	
Otra característica	Tumores en hojas e	
Tipo de daño	Deformación de folio	
Recomendaciones	Después de la emergencia de plantulas, realizar un levantado del surco ("pilchado") para evitar el exceso de humedad a la altura del cuello de la planta. Si el daño se mantiene, eliminar las primeras hojas donde aparecen los síntomas y quemarlas. Para la siguiente campaña, es necesario planificar las siembras en terrenos donde las rotaciones sean de 5 a 7 años. Así como usar semilla sana.	

Figura 35. Pantalla editar registro como manejar las enfermedades de la papa. [Autoría Propia]

En la figura 35 se visualiza los diferentes campos, en los cuáles el agricultor de acuerdo a sus conocimientos editará los registros ya previamente almacenados quizás de manera incorrecta o porque existe la necesidad de modificar algún tipo de información en alguno de los campos, los cuáles son tipo de papa, el sistema de cultivo, el tipo de enfermedad, el nombre de la enfermedad, el estado de cultivo, la parte de dañada de la planta, el estado de la enfermedad, el color del daño, otras características, el tipo de daño y las recomendaciones en base a la modificación de los campos de texto antes mencionados, finalmente el usuario hace click en el botón actualizar para guardar la información o salir, en caso no desee guardar la información.

Eliminar registro en cómo manejar las plagas y enfermedades de la papa.

Tarea	
Número de Tarea : 21	N° Historia: 4
Nombre Tarea: Eliminar registro en cómo manejar las plagas y enfermedades de la	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 0.4
Fecha Inicio: 21/10/2014	Fecha Fin: 22/10/2014
Programador responsable: José Carlos Acosta Bravo.	
Descripción: Se elimina la información en las tablas diagnóstico de la papa y enfermedades de la papa, esta tarea será realizada por el administrador del sistema, el cual eliminará la información de uno o más registros debido a que la información pueda estar desactualizada y ya no es necesaria.	

Tabla 42. Eliminar registro en cómo manejar las plagas y enfermedades de la papa. [Autoría Propia].

En la tabla 42, se describe la tarea Eliminar registro en cómo manejar las plagas y enfermedades de la papa, donde el usuario para este caso que sería el administrador, podrá eliminar registros ya previamente almacenados, en caso de que exista alguna necesidad de borrar información ya desactualizada dentro del sistema, para optimizar las consultas realizadas por el agricultor en base a información actual.

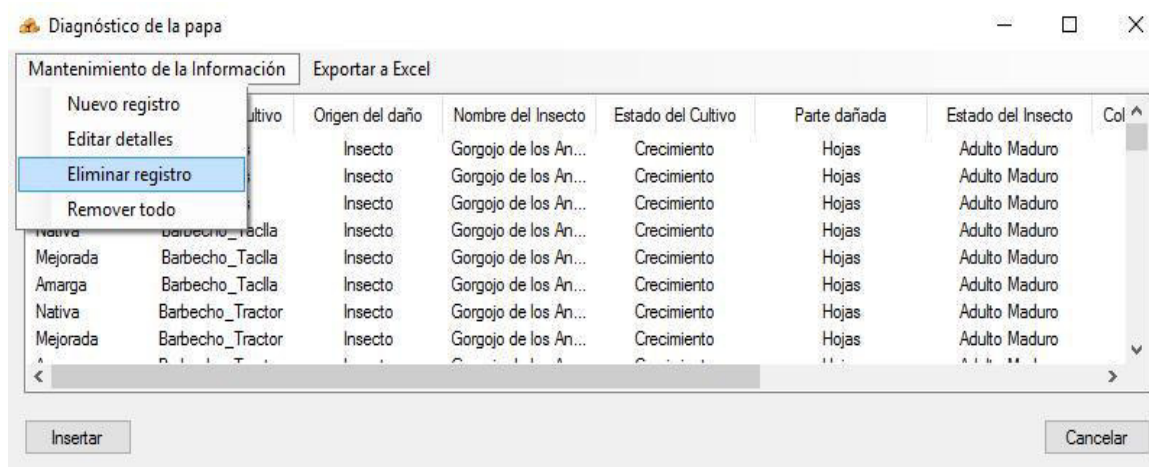


Figura 36. Pantalla eliminar registro como manejar las plagas de la papa. [Autoría Propia]

En la figura 36 se visualiza la opción eliminar registro, dentro de la tabla diagnóstico de la papa, la cual se encuentra en la etiqueta que permite el mantenimiento de toda la información, el usuario que en este caso sería el administrador, hace click sobre uno de los registros elige la opción eliminar registro y elimina la fila seleccionada.

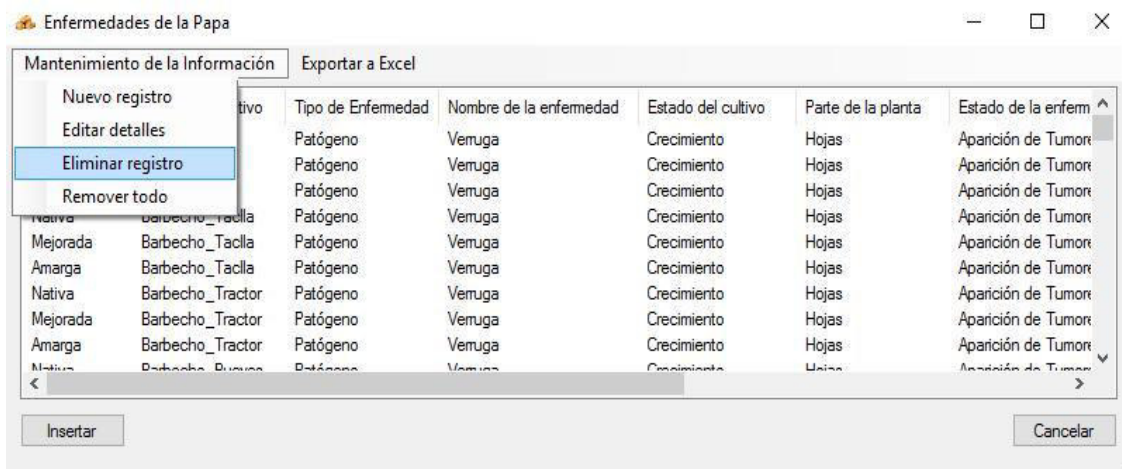


Figura 37. Pantalla eliminar registro como manejar las enfermedades de la papa. [Autoría Propia]

En la figura 37 se visualiza la opción eliminar registro, dentro de la tabla enfermedades de la papa, la cual se encuentra en la etiqueta que permite el mantenimiento de toda la información, el usuario que en este caso sería el administrador, hace click sobre uno de los registros elige la opción eliminar registro y elimina la fila seleccionada

4.7. Fase IV Producción

Una vez concluidas las iteraciones del proyecto, en las cuáles se especifica claramente la forma en que se llevaron a cabo, el siguiente paso es el de verificar, que cada una de las historias de usuario cumplan con las necesidades de usuario.

Aunque cada una de ellas ha sido probada de forma unitaria, toca el turno de integrar el sistema para realizar las pruebas funcionales del sistema.

4.7.1. Instalación del sistema

Para poder realizar las pruebas funcionales, como primer paso se tiene que instalar el sistema en la computadora desde donde lo vamos a elegir, a continuación se describe la secuencia de instalación de la aplicación, para su posterior ejecución.

Primero se ejecuta el archivo setup.exe, que se ubica en el paquete de instalación de la aplicación.



Figura 38. Archivo de Instalación del sistema setup.exe. [Autoría Propia]

En la figura 38, se visualiza el archivo de instalación del sistema, para poder ejecutarlo e instalar el sistema se procede a hacer doble click, a continuación aparecerá la siguiente ventana.

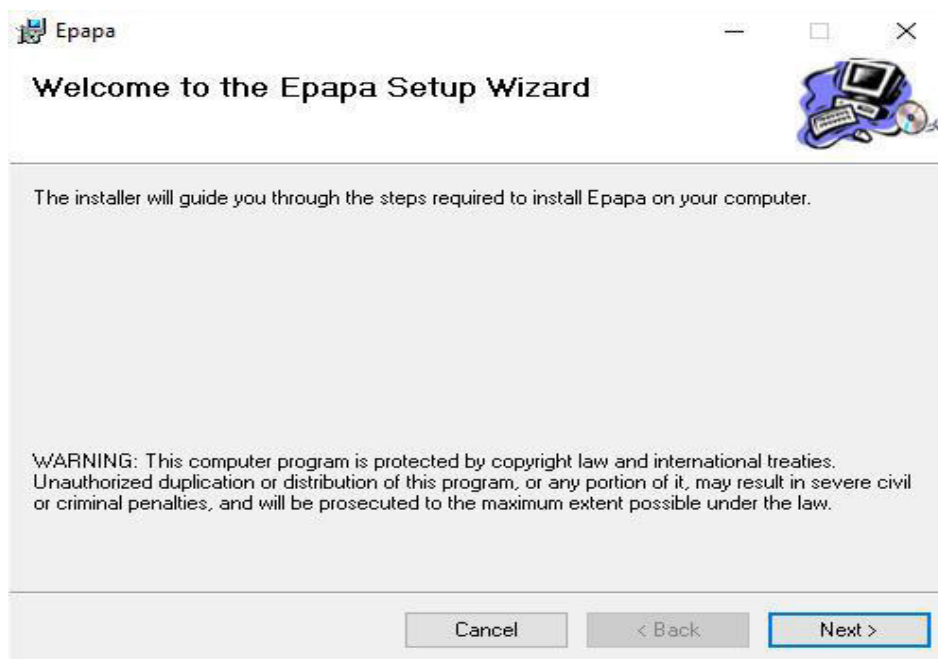


Figura 39. Archivo de Instalación del sistema setup.exe. [Autoría Propia]

La figura 39, muestra una pantalla de bienvenida, para continuar con la instalación del sistema, en la parte inferior se describe, que la aplicación que se va instalar está protegida por copyright y leyes internacionales, las cuáles prohíben su duplicación o distribución, sin consentimiento del dueño del producto, a continuación, se procede a hacer click en Next (Siguiendo), para continuar con la instalación.

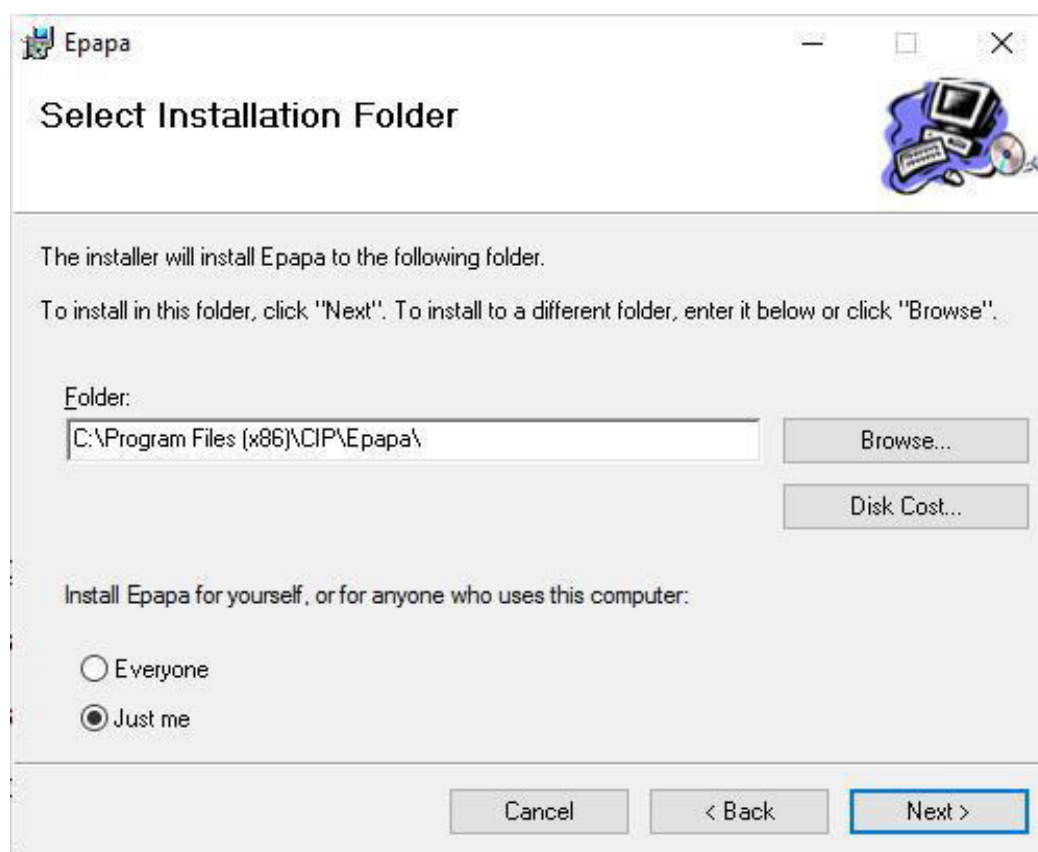


Figura 40. Pantalla para seleccionar la ubicación del sistema. [Autoría Propia]

La figura 40, detalla la ubicación donde el sistema se guardará automáticamente en el campo de texto Folder, también le da la posibilidad al usuario, cambiar la ubicación, haciendo click en Browse (Ubicación), a continuación se da click en Next (Siguiendo), para continuar con la instalación.

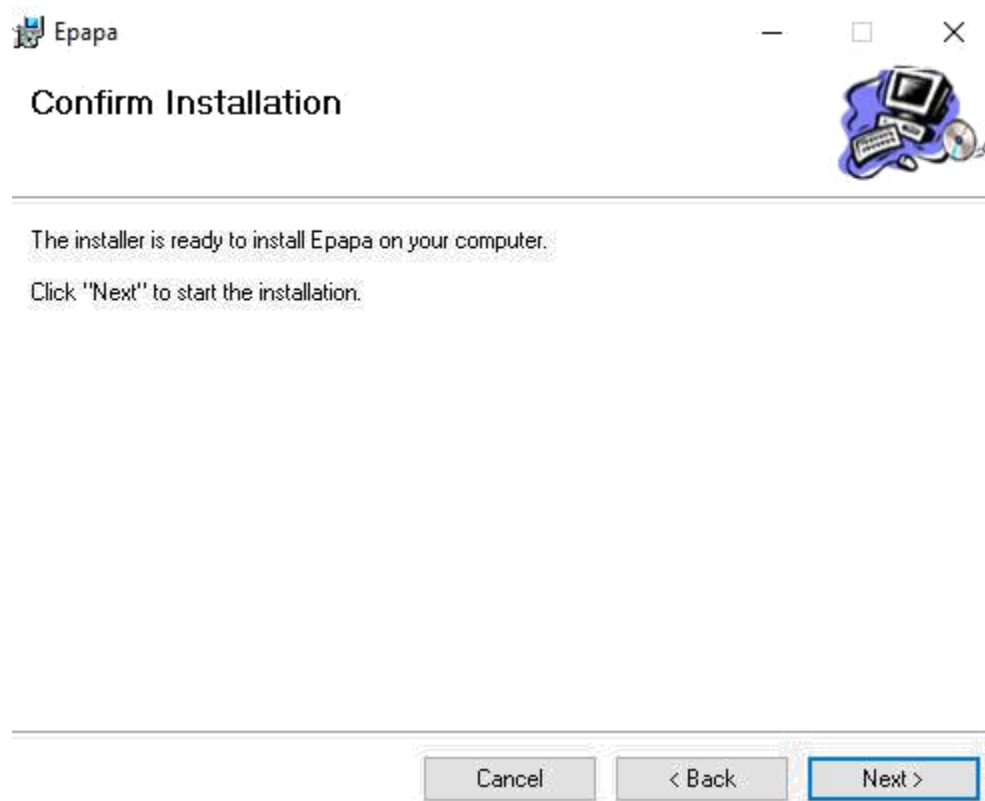


Figura 41. Pantalla para comenzar con la instalación del sistema. [Autoría Propia]

La figura 41 es una pantalla de confirmación por parte del usuario, para comenzar con la instalación del sistema, dentro de la ubicación seleccionada ya sea de manera automática o por el usuario, para eso se hace click en Next (Siguiente), y se procede a instalar el sistema.

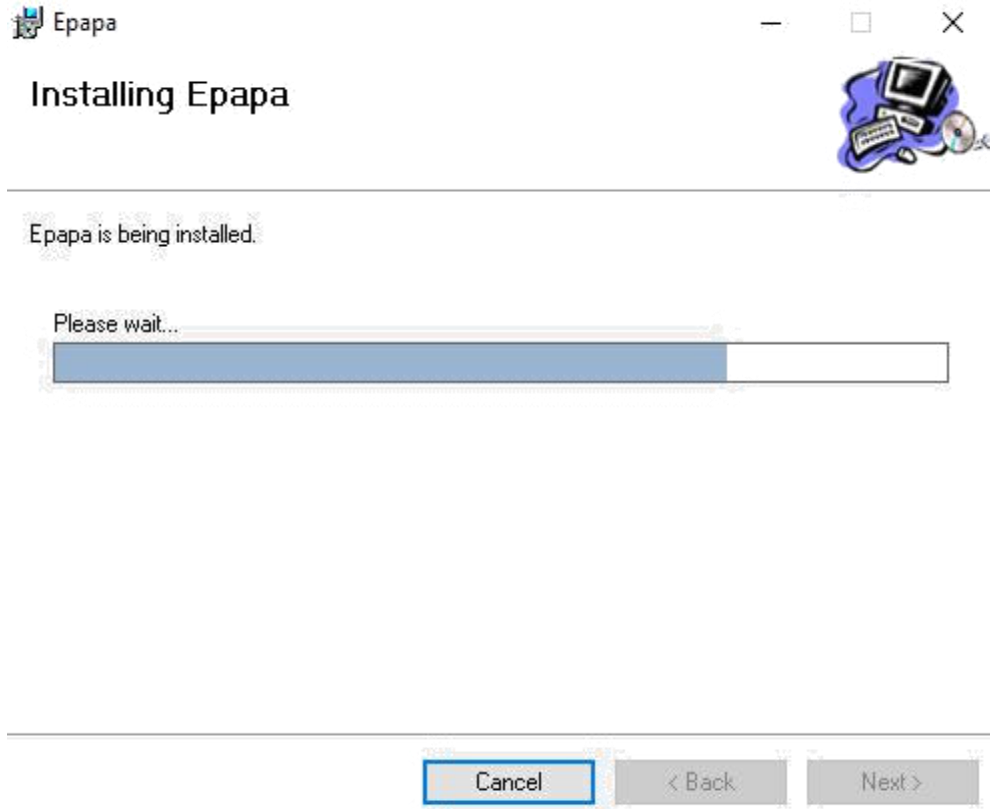


Figura 42. Instalación del sistema EPapa. [Autoría Propia]

En la figura 42 se visualiza en la pantalla que la instalación está empezando a realizarse y cargando todos sus componentes dentro de la ubicación seleccionada de manera automática o por el usuario que va a utilizar el producto, una vez que la barra se complete todo de color azul, es un indicativo de que la instalación ha sido realizada de manera exitosa en la computadora.

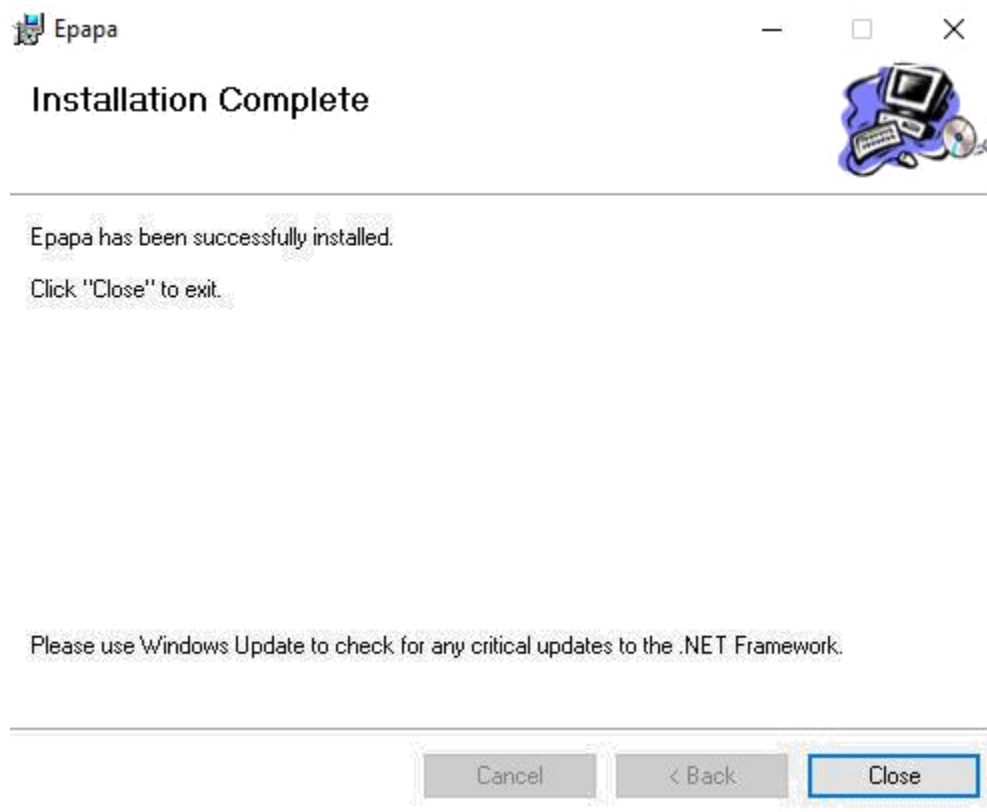


Figura 43. Pantalla de éxito en la instalación del sistema. [Autoría Propia]

En la figura 43, se muestra que confirma que la instalación se ha realizado de manera exitosa en el sistema, y el usuario ya puede usar la aplicación sin ningún tipo de problemas.

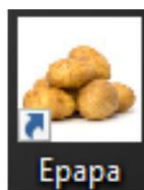


Figura 44. Acceso directo para ejecutar el sistema. [Autoría Propia]

Finalmente en la figura 44, se muestra el icono que debe aparecer en el escritorio en forma de acceso directo, para que el usuario pueda acceder a la aplicación y utilizar el sistema Epapa.

4.7.2. Pruebas funcionales

Una vez instalado el sistema, se procede a realizar las pruebas funcionales de cada una de las historias desarrolladas.

Estas pruebas funcionales permiten verificar que cada una de las funcionalidades del sistema cumplen con los requerimientos del cliente, por lo que se realizan ingresando datos correctos e incorrectos para observar el comportamiento del sistema ante estas situaciones.

Prueba Funcional 1 Agregar registro en selección de variedades

En la figura 45, se observa la interacción del usuario cuando no inserta ningún tipo de información en el módulo agregar registro en selección de variedades:

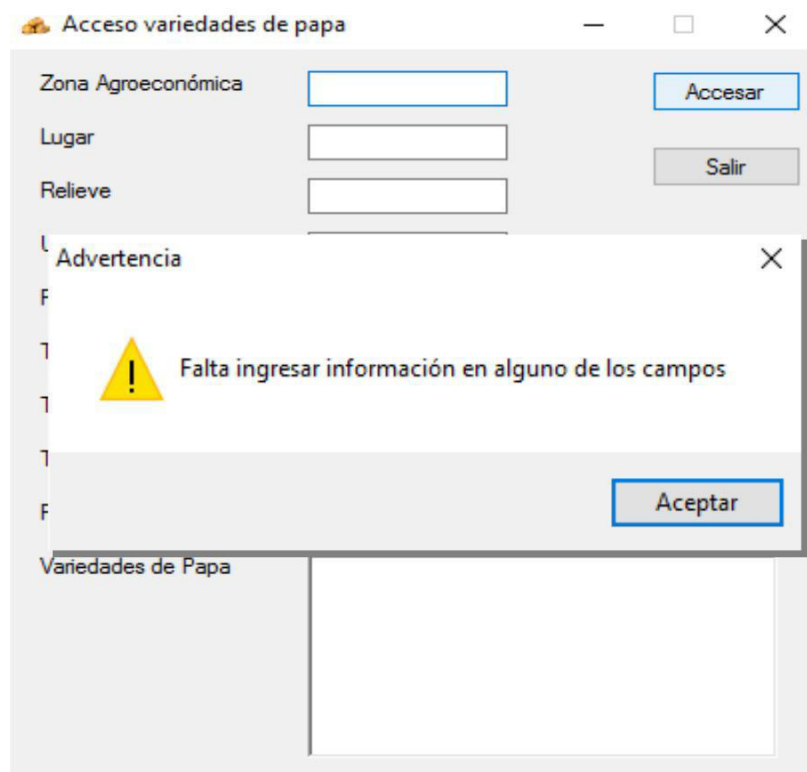


Figura 45. Mensaje de advertencia para falta de ingreso de información en acceso variedades de papa. [Autoría Propia]

En la figura 45, se genera un mensaje de advertencia, que dice “Falta ingresar información en alguno de los campos” inmediatamente después de presionar el botón aceptar, cuando no se ha llenado todos los campos en la ventana acceso variedades de papa.

Prueba Funcional 2 Editar registro en selección de variedades

En la figura 46, se va observar la interacción del usuario cuando al momento de querer editar los detalles, no selecciona ninguna fila, en el módulo editar registro en selección de variedades:

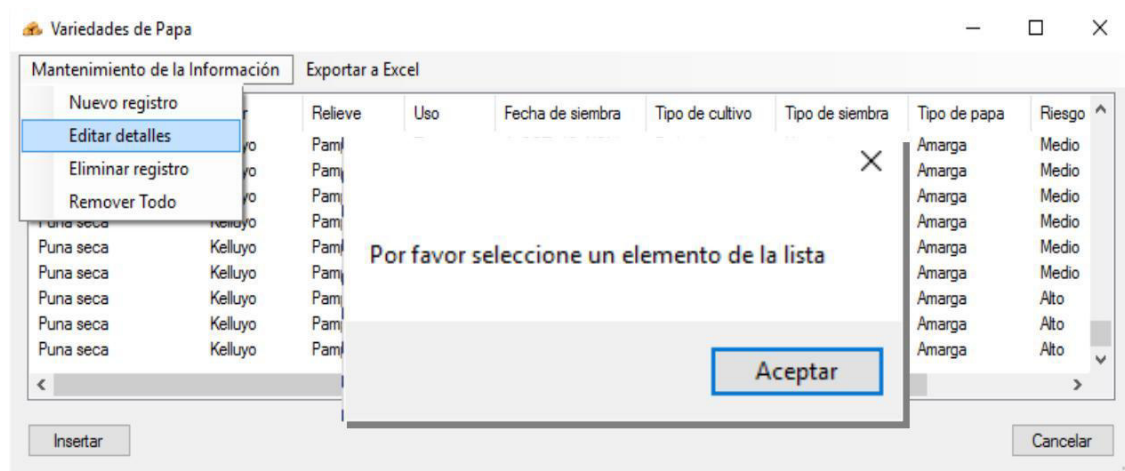


Figura 46. Mensaje de advertencia por no seleccionar una fila para editarla en variedades de papa.

[Autoría Propia]

En la figura 46, se genera un mensaje de advertencia, que dice “Por favor seleccione un elemento de la lista” inmediatamente después de presionar la etiqueta editar detalles sin seleccionar ningún registro en la ventana variedades de papa.

Prueba Funcional 3 Eliminar registro en selección de variedades

En la figura 47, se va observar la interacción del usuario cuando al momento de querer eliminar los detalles, el sistema lanza un mensaje de advertencia, en caso para prevenir la eliminación de información por error, en el módulo eliminar registro en selección de variedades:

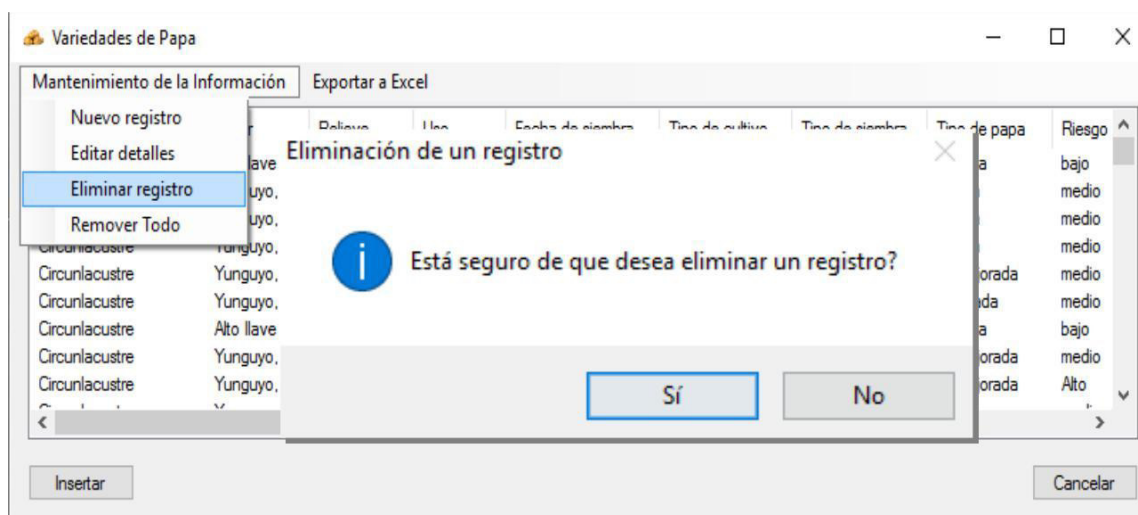


Figura 47. Mensaje de advertencia al momento de eliminar un registro seleccionado en variedades de papa. [Autoría Propia]

En la figura 47, se genera un mensaje de advertencia, que dice “Está seguro de que desea eliminar un registro” inmediatamente después de presionar la etiqueta eliminar registro en la ventana variedades de papa.

Prueba funcional 4 Agregar registro en siembra de papa

En la figura 48, se observa la interacción del usuario cuando no inserta ningún tipo de información en el módulo agregar registro en siembra de papa:

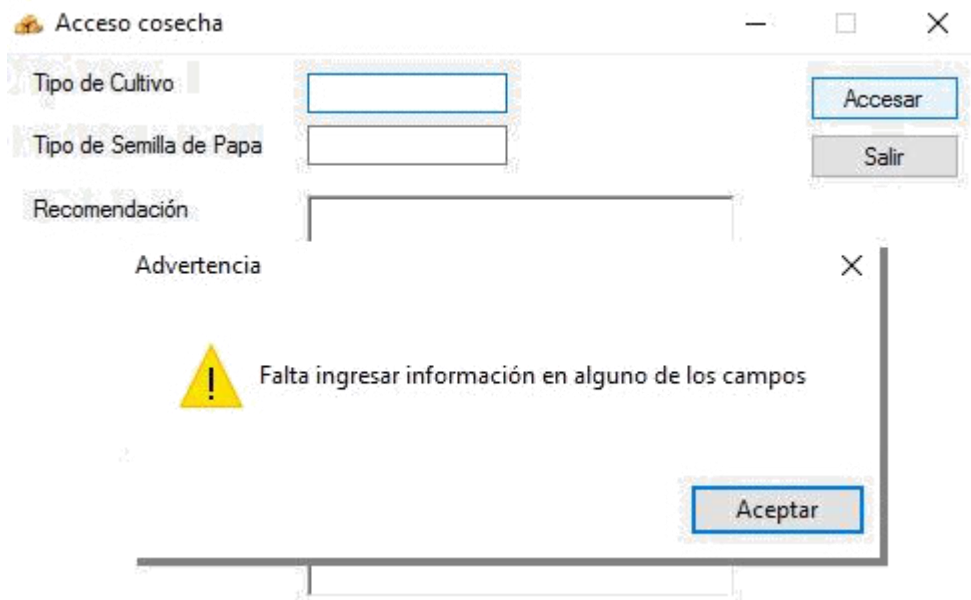


Figura 48. Mensaje de advertencia para falta de ingreso de información en acceso cosecha. [Autoría Propia]

En la figura 48, se genera un mensaje de advertencia, que dice “Falta ingresar información en alguno de los campos” inmediatamente después de presionar el botón aceptar, cuando no se ha llenado todos los campos en la ventana acceso cosecha.

Prueba Funcional 5 Editar registro en siembra de papa

En la figura 49, se va observar la interacción del usuario cuando al momento de querer editar los detalles, no selecciona ninguna fila, en el módulo editar registro en siembra de papa:

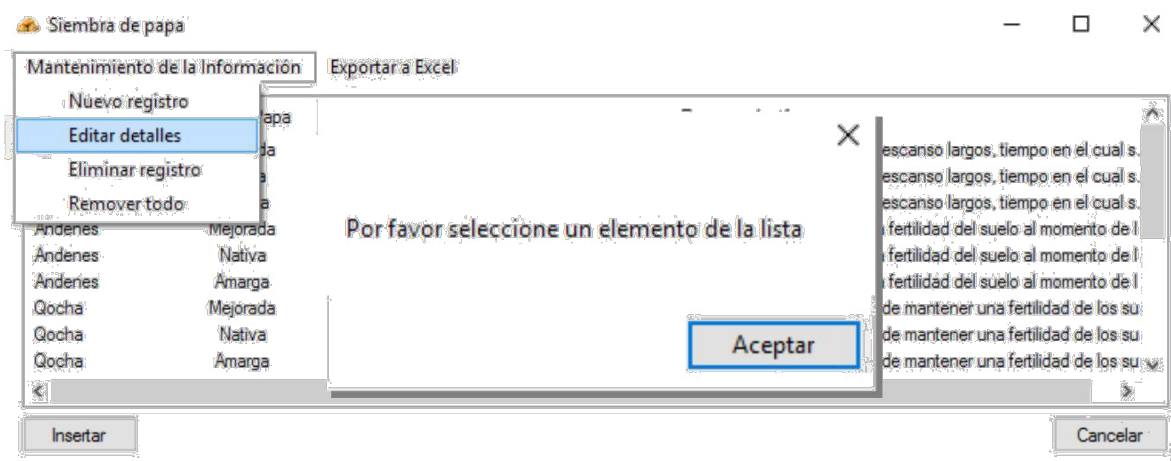


Figura 49. Mensaje de advertencia por no seleccionar una fila para editarla en siembra de papa. [Autoría Propia]

En la figura 49, se genera un mensaje de advertencia, que dice “Por favor seleccione un elemento de la lista” inmediatamente después de presionar la etiqueta editar detalles sin seleccionar ningún registro en la ventana siembra de papa.

Prueba Funcional 6 Eliminar registro en siembra de papa

En la figura 50, se va observar la interacción del usuario cuando al momento de querer eliminar los detalles, el sistema lanza un mensaje de advertencia, en caso para prevenir la eliminación de información por error, en el módulo eliminar registro en siembra de papa:

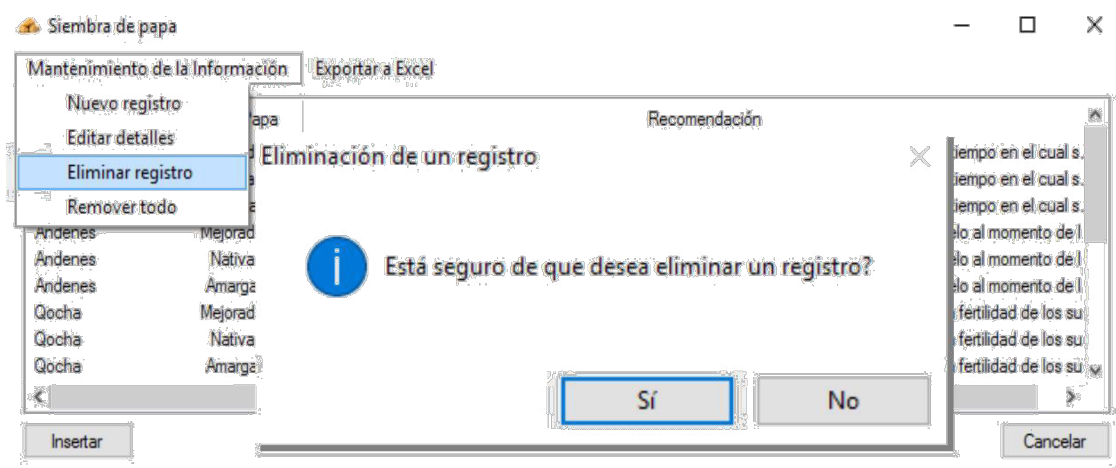


Figura 50. Mensaje de advertencia al momento de eliminar un registro siembra de papa. [Autoría Propia]

En la figura 50, se genera un mensaje de advertencia, que dice “Está seguro de que desea eliminar un registro” inmediatamente después de presionar la etiqueta eliminar registro en siembra de papa.

Prueba Funcional 7 Agregar registro en fertilización del cultivo de papa

En la figura 51, se observa la interacción del usuario cuando no inserta ningún tipo de información en el módulo agregar registro en fertilización del cultivo de papa:

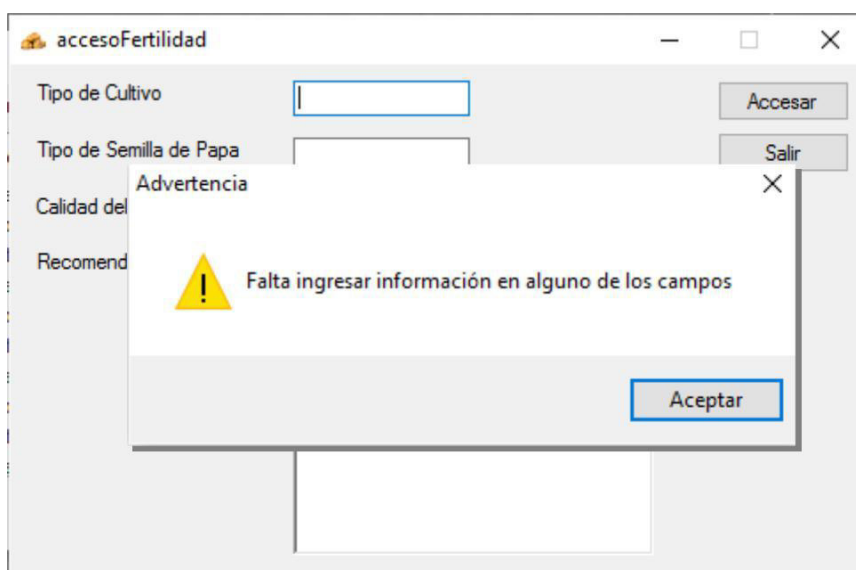


Figura 51. Mensaje de advertencia para falta de ingreso de información en acceso fertilidad. [Autoría Propia]

En la figura 51, se genera un mensaje de advertencia, que dice “Falta ingresar información en alguno de los campos” inmediatamente después de presionar el botón aceptar, cuando no se ha llenado todos los campos en la ventana acceso fertilidad.

Prueba Funcional 8 Editar registro en fertilización del cultivo de papa

En la figura 52, se va observar la interacción del usuario cuando al momento de querer editar los detalles, no selecciona ninguna fila, en el módulo editar registro en fertilización del cultivo de papa:

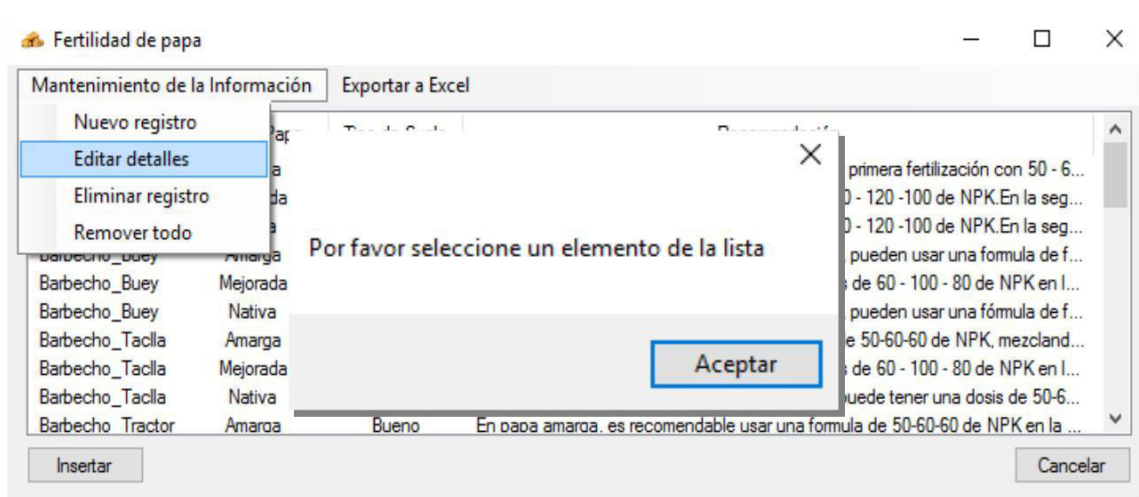


Figura 52. Mensaje de advertencia por no seleccionar una fila para editarla en fertilización de cultivo de papa. [Autoría Propia]

En la figura 52, se genera un mensaje de advertencia, que dice “Por favor seleccione un elemento de la lista” inmediatamente después de presionar la etiqueta editar detalles sin seleccionar ningún registro en la ventana fertilización de cultivo de papa.

Prueba Funcional 9 Eliminar registro en fertilización del cultivo de papa

En la figura 53, se va observar la interacción del usuario cuando al momento de querer eliminar los detalles, el sistema lanza un mensaje de advertencia, en caso para prevenir la eliminación de información por error, en el módulo eliminar registro en fertilización del cultivo de papa:

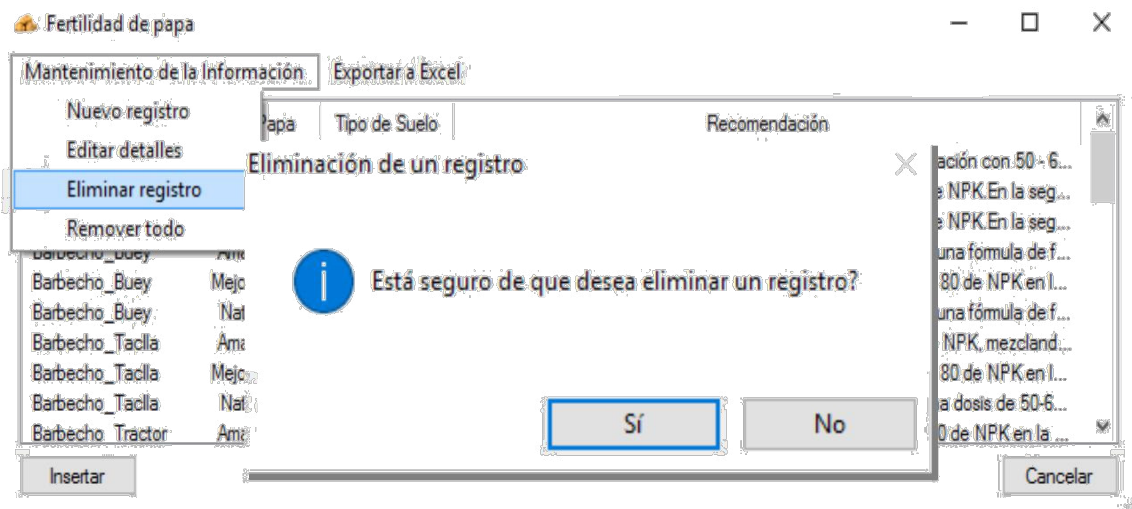


Figura 53. Mensaje de advertencia al momento de eliminar un registro en fertilización de cultivo de papa. [Autoría Propia]

En la figura 53, se genera un mensaje de advertencia, que dice “Está seguro de que desea eliminar un registro” inmediatamente después de presionar la etiqueta eliminar registro en fertilización del cultivo de papa.

Prueba Funcional 10 Agregar registro en cómo realizar el aporque de papa

En la figura 54, se observa la interacción del usuario cuando no inserta ningún tipo de información en el módulo agregar registro en fertilización del cultivo de papa:

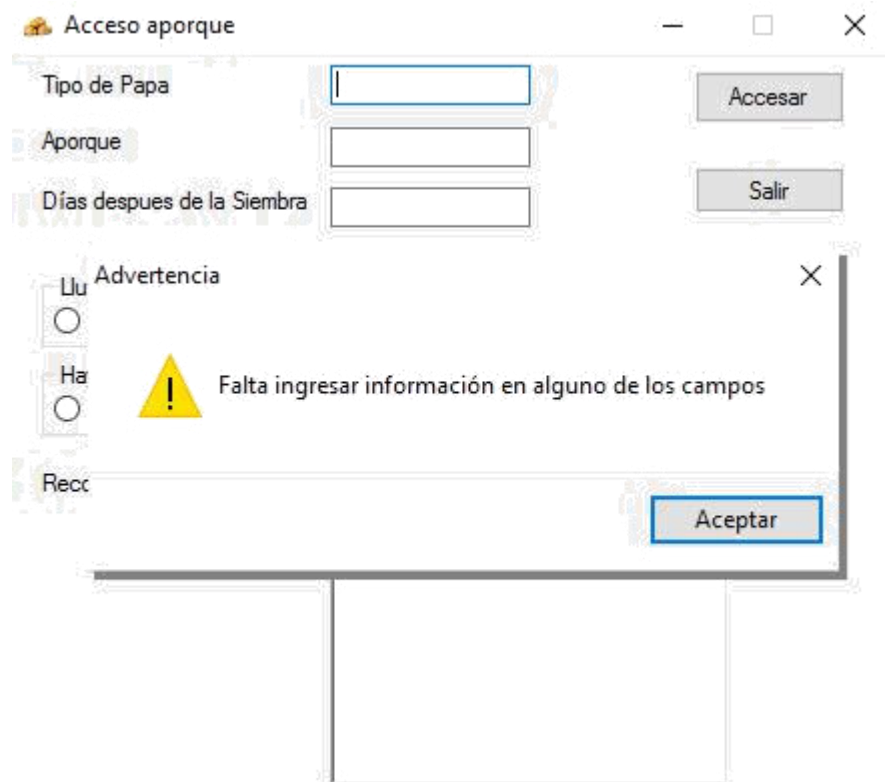


Figura 54. Mensaje de advertencia para falta de ingreso de información en acceso fertilidad. [Autoría Propia]

En la figura 54, se genera un mensaje de advertencia, que dice “Falta ingresar información en alguno de los campos” inmediatamente después de presionar el botón aceptar, cuando no se ha llenado todos los campos en la ventana acceso aporque.

Prueba Funcional 11 Editar registro en cómo realizar el aporque de papa

En la figura 55, se va observar la interacción del usuario cuando al momento de querer editar los detalles, no selecciona ninguna fila, en el módulo editar registro en fertilización del cultivo de papa:

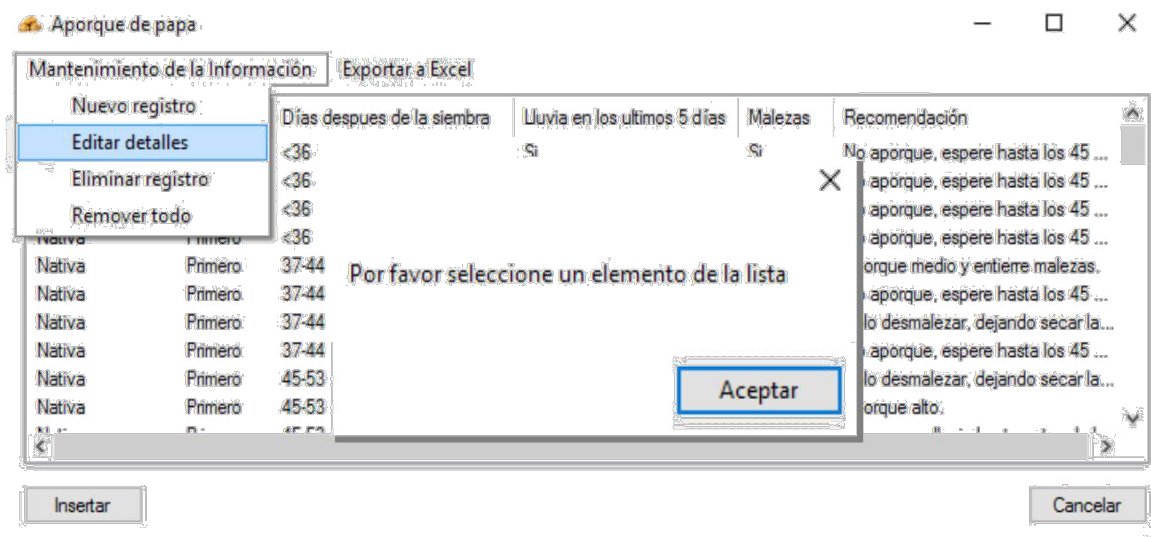


Figura 55. Mensaje de advertencia por no seleccionar una fila para editarla en cómo realizar el aporque de papa. [Autoría Propia]

En la figura 55, se genera un mensaje de advertencia, que dice “Por favor seleccione un elemento de la lista” inmediatamente después de presionar la etiqueta editar detalles sin seleccionar ningún registro en la ventana aporque de papa.

Prueba Funcional 12 Eliminar registro en cómo realizar el aporque de papa

En la figura 56, se va observar la interacción del usuario cuando al momento de querer eliminar los detalles, el sistema lanza un mensaje de advertencia, en caso para prevenir la eliminación de información por error, en el módulo eliminar registro en cómo realizar el aporque de papa:

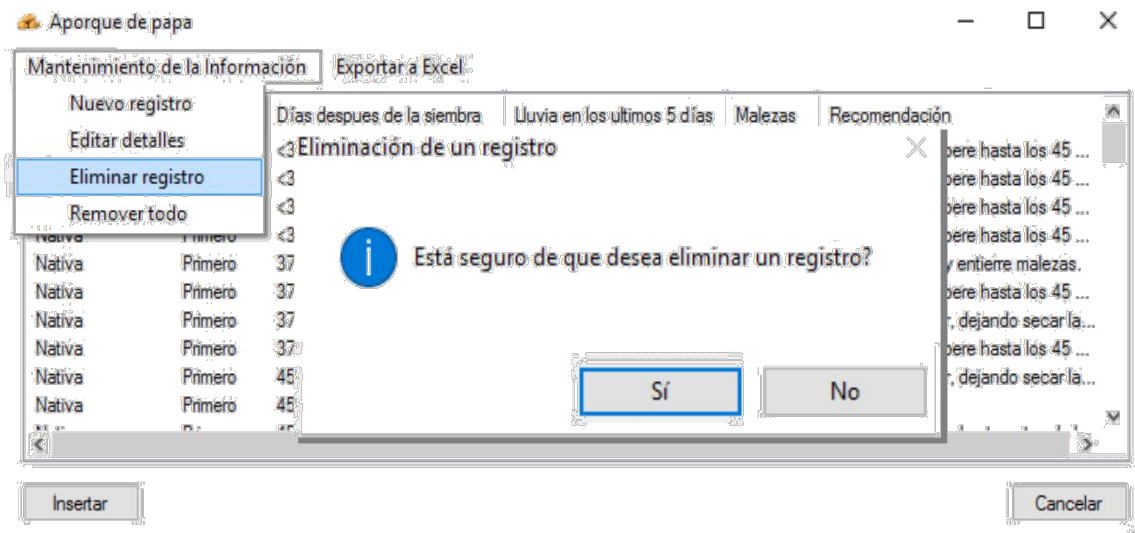


Figura 56. Mensaje de advertencia al momento de eliminar un registro en cómo realizar el aporque de papa. [Autoría Propia]

En la figura 56, se genera un mensaje de advertencia, que dice “Está seguro de que desea eliminar un registro” inmediatamente después de presionar la etiqueta eliminar registro en Aporque de papa.

Prueba Funcional 13 Agregar registro en cómo manejar las plagas de la papa

En la figura 57 se observa la interacción del usuario cuando no inserta ningún tipo de información en el módulo agregar registro en cómo manejar las plagas de la papa:

The image shows a software window titled "Acceso diagnóstico de papa" (Potato Diagnostic Access). It contains several input fields: "Tipo de papa", "Sistema de Cultivo", "Origen del daño", "Nombre de Advertencia", "Estado de", "Parte dañ", "Estado de", "Color de li", "Otra característica", "Tipo de daño", and "Recomendaciones". There are two buttons on the right: "Accesar" and "Salir". A warning dialog box is overlaid on the main window, featuring a yellow triangle with an exclamation mark and the text "Falta ingresar información en alguno de los campos" (Information must be entered in one of the fields). The dialog box has an "Aceptar" (Accept) button.

Figura 57. Mensaje de advertencia para falta de ingreso de información en acceso diagnóstico de papa. [Autoría Propia]

En la figura 57, se genera un mensaje de advertencia, que dice “Falta ingresar información en alguno de los campos” inmediatamente después de presionar el botón aceptar, cuando no se ha llenado todos los campos en la ventana acceso diagnóstico de papa.

Prueba Funcional 14 Editar registro en cómo manejar las plagas de la papa

En la figura 58, se va observar la interacción del usuario cuando al momento de querer editar los detalles, no selecciona ninguna fila, en el módulo editar registro en cómo manejar las plagas de la papa:

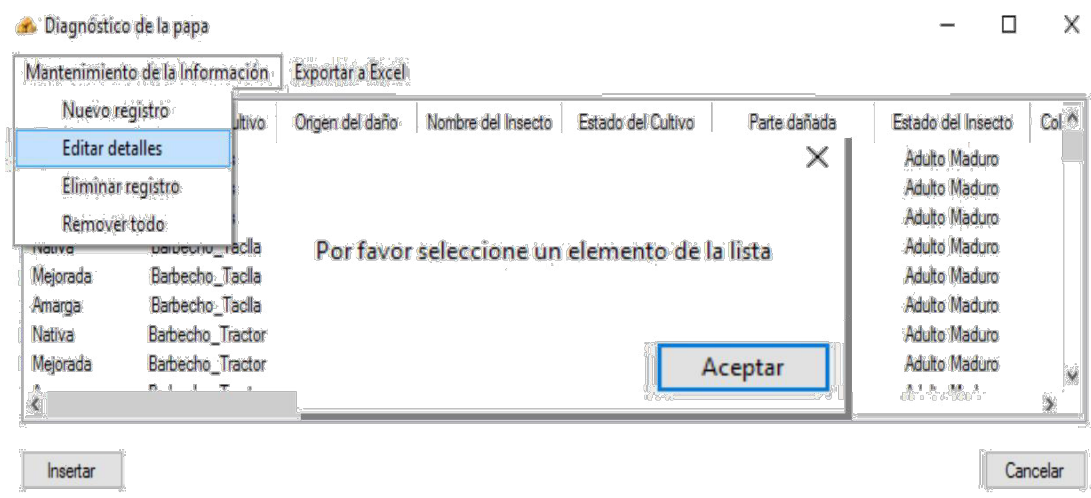


Figura 58. Mensaje de advertencia por no seleccionar una fila para editarla en cómo manejar las plagas de papa. [Autoría Propia]

En la figura 58, se genera un mensaje de advertencia, que dice “Por favor seleccione un elemento de la lista” inmediatamente después de presionar la etiqueta editar detalles sin seleccionar ningún registro en la ventana diagnóstico de la papa.

Prueba Funcional 15 Eliminar registro en cómo manejar las plagas de la papa

En la figura 59, se va observar la interacción del usuario cuando al momento de querer eliminar los detalles, el sistema lanza un mensaje de advertencia, en caso para prevenir la eliminación de información por error, en el módulo eliminar registro en cómo manejar las plagas de la papa:

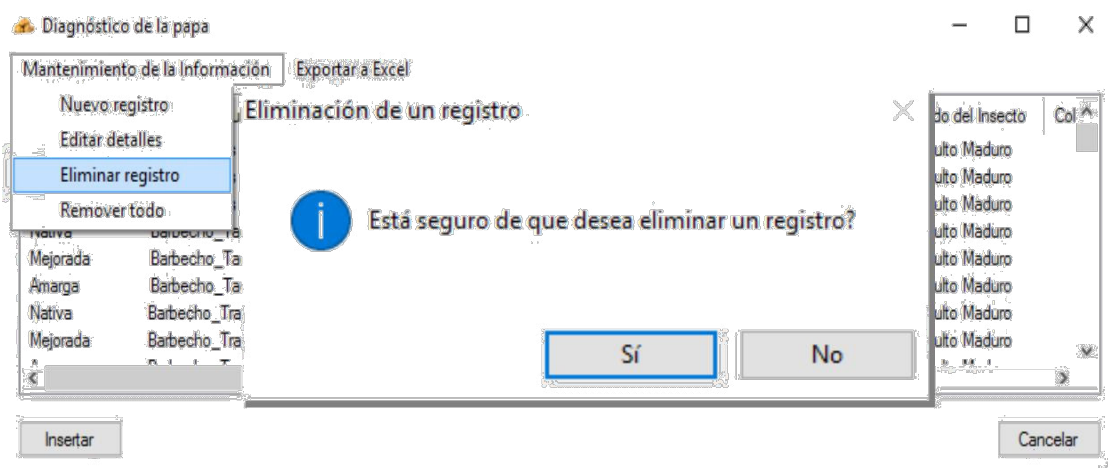


Figura 59. Mensaje de advertencia al momento de eliminar un registro en cómo realizar el manejo de plagas. [Autoría Propia]

En la figura 59, se genera un mensaje de advertencia, que dice “Está seguro de que desea eliminar un registro” inmediatamente después de presionar la etiqueta eliminar registro en Diagnóstico de la papa.

Prueba Funcional 16 Agregar registro en cómo manejar las enfermedades de la papa

En la figura 60 se observa la interacción del usuario cuando no inserta ningún tipo de información en el módulo agregar registro en cómo manejar las plagas de la papa:

Acceso enfermedades de papa

Tipo de papa

Sistema de Cultivo

Tipo de Enfermedad

Nombre de la Enfermedad

Estado de

Parte de la

Estado de

Color del c

Otra característica

Tipo de daño

Recomendaciones

Accesar

Salir

Advertencia

Falta ingresar información en alguno de los campos

Aceptar

Figura 60. Mensaje de advertencia para falta de ingreso de información en acceso enfermedades de papa. [Autoría Propia]

En la figura 60, se genera un mensaje de advertencia, que dice “Falta ingresar información en alguno de los campos” inmediatamente después de presionar el botón aceptar, cuando no se ha llenado todos los campos en la ventana acceso enfermedades de papa.

Prueba Funcional 17 Editar registro en cómo manejar las enfermedades de la papa

En la figura 61, se va observar la interacción del usuario cuando al momento de querer editar los detalles, no selecciona ninguna fila, en el módulo editar registro en cómo manejar las plagas de la papa:

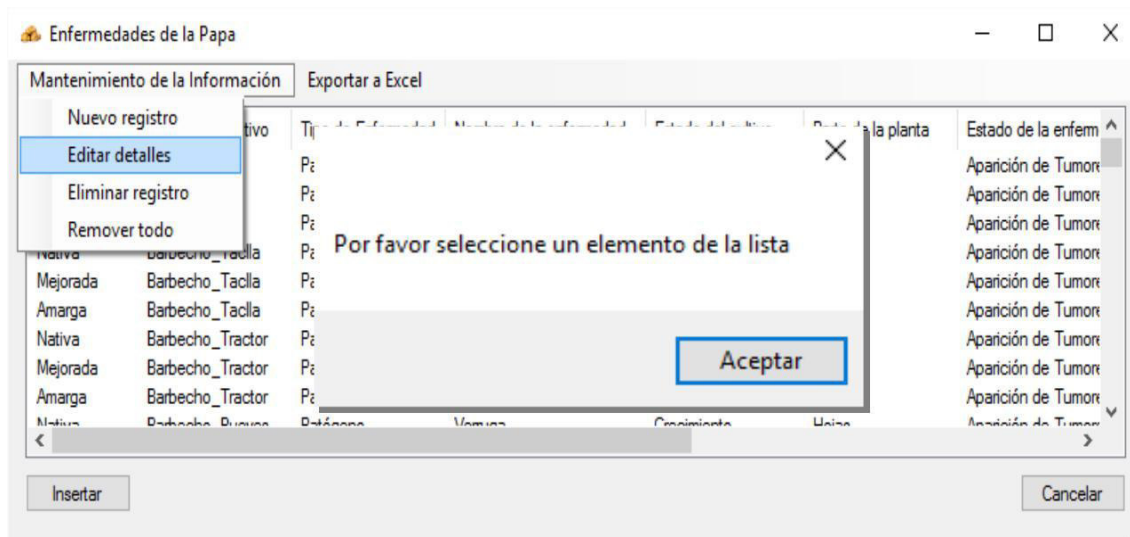


Figura 61. Mensaje de advertencia por no seleccionar una fila para editarla en cómo manejar enfermedades de papa. [Autoría Propia]

En la figura 61, se genera un mensaje de advertencia, que dice “Por favor seleccione un elemento de la lista” inmediatamente después de presionar la etiqueta editar detalles sin seleccionar ningún registro en la ventana enfermedades de la papa.

Prueba Funcional 18 Eliminar registro en cómo manejar las enfermedades de la papa

En la figura 62, se va observar la interacción del usuario cuando al momento de querer eliminar los detalles, el sistema lanza un mensaje de advertencia, en caso para prevenir la eliminación de información por error, en el módulo eliminar registro en cómo manejar las enfermedades de la papa:

4.8. Fase V. Muerte del proyecto

Es así como el sistema de información basado en recomendaciones para mejorar el rendimiento del cultivo de papa en la región de Puno, llega a su fase final dado que el cliente no tiene más historias de usuario que agregar al sistema.

Así mismo se realizó comentarios en cada uno de los módulos del sistema de información, para que futuros desarrolladores que crean conveniente realizar algunos cambios dentro de la programación del software, puedan tener una mejor comprensión de cada uno de los módulos y procedimientos programados y así les sea fácil realizar los cambios dentro del proyecto.

CAPITULO 5: RESULTADOS

5.1. Presupuesto

En base a la información del punto 4.2 denominada definición del material, se confecciona una tabla en base al monto invertido por el CIP, para poder llevar a cabo este proyecto en su totalidad, teniendo en cuenta que es una estimación del costo total realizado por la empresa, en la tabla 43 se detalla el presupuesto en cuánto a materiales:

Concepto	Características	Costo
1 computadora	Core i3 de 2.1 GHZ, 2 GB en memoria de RAM y 250 MB en disco duro	\$. 800
3 laptop	Core i5 de 2.3 GHZ, 4 GB en memoria de RAM y 500 MB en disco duro	\$. 2700
Licencia de Visual Studio 2008	Visual Studio Professional MSDN, con la versión del NetFramework 3.5	\$. 275
Total		\$. 3775

Tabla 43. Material presupuestado por el CIP. [Centro internacional de la papa(2014)]

El monto total presupuestado para el quince de julio del año dos mil catorce, fecha en que se inició el proyecto fue de tres mil setecientos setenta y cinco dólares, el precio del dólar para la fecha en soles era de 2.78 soles, por lo tanto el monto total invertido en soles es de diez mil cuatrocientos noventa y cuatro soles con cincuenta céntimos, en cuanto a herramientas para el desarrollo del sistema.

También se hizo un presupuesto del personal que participó en las diferentes actividades que demanda el proyecto, para el centro internacional de la papa, en la tabla LI, se detalla el presupuesto total que se invirtió en el personal que participó en el proyecto.

Concepto	Salario por mes	Tiempo	
1 programador	S/. 1000	12 meses	S/. 12000
1 especialista	S/. 3000	12 meses	S/. 36000
2 asistentes	S/. 1000	6 meses	S/. 6000
Total			S/. 54000

Tabla 44. Personal presupuestado por el CIP. [Centro internacional de la papa(2014)]

En base a la tabla 44, se concluye que el presupuesto total invertido en el personal que participó en el desarrollo del sistema de información es de cincuenta y cuatro mil soles, en total.

Se puede concluir que sumando los costos invertidos en materiales y en personal humano, se obtiene una inversión total hecha por el Centro Internacional de la papa de sesenta y cuatro mil cuatrocientos noventa y cuatro soles con cincuenta centavos, los costos relacionados a viáticos y transporte no han sido cubiertos directamente por el CIP, ya que el Concejo Nacional de Tecnología e Innovación tecnológica (CONCYTEC), han cubierto estos gastos.

5.2. Beneficios obtenidos

El Centro Internacional de la papa, al ser una institución dedicada a la investigación y desarrollo que recibe financiamiento exterior e interior por parte de instituciones ligadas al desarrollo científico y social, no percibe ganancias directas con el desarrollo de este sistema, pero los beneficios han sido calculados en función de las ganancias obtenidas por la comunidad de agricultores que han decidido utilizar este sistema innovador para poder obtener un mayor margen de ganancias al momento de ofrecerlas al mercado local, la población evaluada ha sido de cien personas en la comunidad de Tinicachi (Yunguyo), los cuales han decidido asociarse, en la tabla número LII, se detalla los beneficios económicos obtenidos por los agricultores, durante todo el 2015.

Meses	Precio de la papa x Kilogramo	Papa ofrecida al mercado en KG	Total
Enero	2.5	3245	8112.5
Febrero	2.45	3590	8795.5
Marzo	2.4	3800	9120
Abril	2.4	3970	9528
Mayo	2.39	4200	10038
Junio	2.37	4350	10309.5
Julio	2.2	4500	9900
Agosto	2.2	4600	10120
Setiembre	2.1	5000	10500
Octubre	1.95	5395	10520.25
Noviembre	2.0	5700	11400
Diciembre	2.0	5850	11700

Tabla 45. Beneficios obtenidos por los agricultores durante el 2015. [Centro internacional de la papa(2015)]

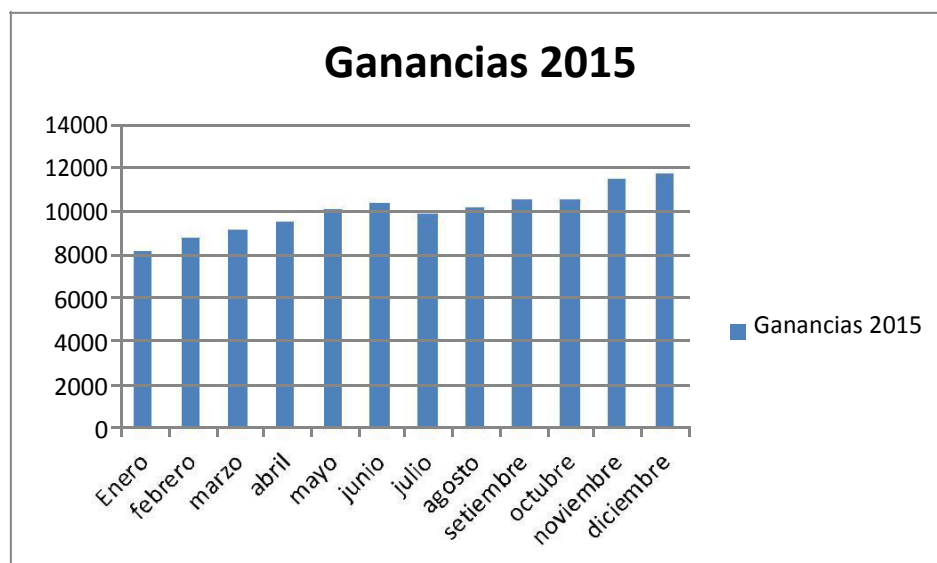


Figura 63. Gráfico de barras de beneficios obtenidos por los agricultores durante el 2015. [Centro internacional de la papa (2015)]

La figura 63, es la representación de la tabla 45, llevada a un gráfico de barras, donde se retrata el incremento mensual de las ganancias, que han obtenido en conjunto los agricultores

gracias al uso del aplicativo lo cual le ha permitido tener un mayor conocimiento de las condiciones imperantes en la región donde realiza los cultivos y debido a ello, ha podido seleccionar la variedad de papa que desea ofrecer al mercado, de acuerdo a las condiciones climáticas, el tipo de suelo, así mismo también han podido hacer una mejor evaluación de su cultivo en busca de plagas y enfermedades que muchas veces afectan a las plantas de manera prematura, restando su productividad y en base a eso se han aplicado los fertilizantes naturales adecuados, para fortalecer el cultivo de papa, sin verse después en la necesidad de usar pesticidas, que a la larga dañan el cultivo y alteran la calidad de las plantas de papa.

CAPITULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

El sistema de información para mejorar el cultivo de papa en la región de Puno, ha demostrado ser de gran utilidad al agricultor como herramienta de apoyo a la toma de decisiones, lo cual le ha permitido tener una mayor producción de papa y en consecuencia ha podido ofrecer sus productos de mayor calidad a un precio más accesible al mercado local, debido a que antes de la implementación del sistema, no se contaba con un conocimiento formal en el manejo del cultivo de papa.

La metodología de desarrollo ágil implementada en el siguiente proyecto, ha sido de gran utilidad y ha cubierto de manera efectiva todos los requerimientos planteados por el cliente, así mismo al ser una metodología enfocada en la programación, más que en la documentación, se ha podido terminar en corto plazo, el tiempo de desarrollo que conllevó el trabajo, también se logró un elevado porcentaje de usabilidad por, donde se observó un 95% en el grado de aceptación del sistema por parte del usuario.

Debido a la oportuna implementación del sistema en la localidad de Yunguyo en Puno, se ha logrado decrementar de manera positiva la afección por parte de las plagas y enfermedades en los cultivos de papa, ya que antes del uso del sistema por parte de los agricultores de la comunidad, existía una tasa de pérdida por plagas y enfermedades del cultivo de la papa durante la cosecha, de aproximadamente el 85% en una hectárea, a diciembre del año 2015 la tasa de pérdida por plagas y enfermedades del cultivo de la papa, es de 5%.

La interacción con el especialista, en cuanto al control y manejo del cultivo de papa en la región de Puno, ha sido de gran importancia para la obtención de requerimientos y posterior desarrollo del sistema, en base a la investigación previa y metódica realizada, el especialista ha hecho a su vez el rol de cliente y sus conocimientos acerca de la forma de cultivo, como del reconocimiento de enfermedades y plagas en la región de Puno, ha permitido desarrollar un sistema adaptado a las necesidades de los habitantes de la zona.

6.2. Recomendaciones

La implementación del sistema de información para mejorar el cultivo de papa en la región de Puno, es un proceso que no finaliza con la entrega de la aplicación para la región de Yunguyo en Puno, ya que en esta región existen muchas localidades que tienen los mismos problemas respecto a la producción y venta de la papa, debido a ello el aplicativo se puede mejorar a través de un aprendizaje continuo, añadiendo información a nuevas tablas de recomendaciones, por lo tanto sería recomendable el desarrollo de un sistema experto, el cuál pueda abarcar más información, relacionadas al cultivo de la papa y otro tubérculos de manera más especializada, y una mayor toma de decisiones en los optimización de los cultivos.

La metodología de desarrollo ágil usada para el siguiente proyecto, ya no sería recomendable en caso se desee dar una orientación más abarcativa del trabajo, ya que sería de vital importancia la documentación y seguimiento exhaustivo del proyecto, características con las que XP no profundiza dándole prioridad a la programación, otra alternativa sería integrar XP, a otra metodología de desarrollo como RUP y Scrum, que se orientan más a la gestión y documentación del sistema.

Se puede brindar una capacitación con una proyección a erradicar de manera definitiva las plagas y enfermedades que afectan los cultivos de papa, ya que todavía genera pérdidas del 5%, en los cultivos manejados por el agricultor, esto se puede lograr, a través de charlas acerca del manejo integrado de plagas y enfermedades de acuerdo a cada época del año a los agricultores con cierto nivel de experiencia, para luego formalizar está información en una base de conocimientos que se puede incluir en el futuro sistema experto a construir.

Otro punto importante para asegurar un alto nivel de éxito en la implementación del sistema en otras regiones de Puno, es la interacción constante y continua, con los distintos pobladores locales y especialistas que hayan realizado trabajos de investigación relacionados al cultivo de papa en las regiones donde se desee trabajar con ellos para contar con información precisa que parte de la experimentación en esas zonas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almseidin, M. 2015. Estudio comparativo de las metodologías ágiles: XP frente a Scrum. Revista Internacional de Ciencias de la Computación e Ingeniería de Software (IJCSE).

Arze, J. 2001. Desarrollo de modelos para la transferencia de Agrotecnología en el altiplano peruano – Centro Internacional de la papa. Lima, Perú.

Atefeh Afshar, Gholam. Evaluación del Modelo AquaCrop, en la Simulación del Rendimiento de papa y el uso de la eficiencia del Agua, bajo distintos regímenes de agua. 2014. Consultado el 8 de enero del 2016, <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/jbes/article/view/5000161124/5000145368>

Barona, P. 2010 Evaluación del impacto ambiental de tecnologías para producción de papa (*solanum tuberosum*) con alternativas al uso de plaguicidas peligrosos. Cutuglahua, Pichincha.

Bravo, R. 1987. Manejo Integrado de principales plagas de papa en Puno. Memorias de Reunión Anual de PROINPA 1987. Puno – Cusco.

Calderón, A. 2007. Metodologías ágiles de desarrollo. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú.

CARE. 2003. Una Guía para promover el manejo de plagas más seguro y más eficaz con los pequeños agricultores: Una contribución al cumplimiento ambiental de la USAIDAPP, elaborada para el FRCT de CARE. Sarah Glastone y AllanHrusha, Atlanta, Georgia.

Condori, C. 2012. Metodologías Tradicionales, metodologías ágiles, metodologías para juegos, metodologías educativas y metodologías para aplicaciones móviles. Agatzipán, México.

DGCA. Manual de Manejo y Control de Plagas y Enfermedades: Dirección General de Competitividad Agraria. 2011. Consultado el 20 de enero del 2016, http://www.agropuno.gob.pe/sites/default/files/documentos/manuales/manual_mip_haba.pdf

Douriet, R. 2011. Análisis de la expresión diferencial de genes involucrados en la interacción planta de papa fitoplasma “Mexican Potato Purple Top”. Sinaloa, México.

Fernández, J. 2008. Introducción a las metodologías ágiles: Otras formas de analizar y desarrollar. Universidad Oberta de Cataluña. Cataluña, España.

Fishman G.S. 1978. Conceptos y métodos en la simulación digital de eventos discretos, Limusa, México

Hernández, A. 2009. Los sistemas de información evolución y desarrollo. España: Departamento de Economía y Dirección de Empresas Universidad de Zaragoza.

Melnik, G. 2010. La introducción de los métodos ágiles: tres años de experiencia. Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de Calgary. Alberta, Canadá.

Night, L; Steinbach T; Kellen V. 2001. Metodologías de desarrollo para la implementación de un sistema web orientado a E-Businness: Un paradigma de personalización. USA.

Pérez, W. Guía de identificación de plagas que afectan a la papa en la zona andina. Centro internacional de la papa. 2011. Consultado el 25 de enero del 2016, <http://www.fao.org/docrep/019/as407s/as407s.pdf>

Phil, M. 2015. Análisis comparativo de las diferentes metodologías ágiles. Departamento de ciencias de la computación de la Universidad Punjabi. Punjabi, India.

Rojas, E. 2011. Evaluación del desarrollo de cultivo de papa bajo escenarios de variabilidad climática interanual y cambio climático, en el sur oeste de la sábana de Bogotá. Bogotá, Colombia.

Rudnick, B. 2013. Ágil frente a lo tradicional – Una historia de 2 tipos de metodología. Chicago, Usa.

Sánchez Mercado, A. 2011. Análisis y diseño de un sistema informatizado para la dinamización de procesos y procedimientos practicados en la atención médico hospitalaria de pacientes de oncología de un hospital público. Lima, Perú.

Sharma, S. 2012. Los procesos ágiles y Metodologías: Un estudio conceptual. Amity School of Engineering & Technology.

Stoica Marian, Marinela. 2013. Desarrollo de Software: Ágil vs Tradicional. Universidad de Bucarest, Romania.

Torres, M. 2000. Métodos de recolección de datos para una investigación. Facultad de Ingeniería - Universidad Rafael Landívar. Ciudad de Guatemala, Guatemala.

Virrueta, A. 2010. Metodologías de desarrollo de software. México: Instituto Tecnológico Superior de Apatzingán.

ANEXOS

A: Entrevistas

En el siguiente capítulo se detalla las entrevistas realizadas a los agricultores de la región de Puno, para que nos puedan brindar información de vital importancia para poder construir las tablas de recomendaciones, teniendo en cuenta el conocimiento agregado, en base a la experiencia de años que tienen los agricultores, de acuerdo a las condiciones existentes de cultivo, a continuación se detallan las preguntas realizadas a los agricultores de mayor experiencia, que son 100 personas, de acuerdo a cada módulo.

Selección de Variedades

¿Bajo qué condiciones usted seleccionaría la variedad de papa X?

- Seleccione una o varias de las zona agroecológicas que usted recomendaría Circunlacustre, Suni, Altiplano, Puna Húmeda, Puna Seca
- Seleccione una o varias de las comunidades, ubicadas en la región recomendada Mañazo, Cabana, Cabanillas, Azángaro, Arapa, Yunguyo, Ilave, Chicuito
- Seleccione el relieve del terreno adecuado que recomendaría según la comunidad Pampa, Ladera, Cerro, Qochas
- Seleccione el tipo de uso que recomienda en este caso Semilla/Consumo, Consumo/Semilla, Tunta
- Seleccione la fecha de siembra de la papa recomendable en este caso
15 SET – 10 OCT, 15 SET – 15 OCT, 1 OCT – 30 OCT, 1 OCT – 10 NOV, 10 OCT – 10 NOV, 15 OCT – 20 NOV, 1 NOV – 30 NOV
- Seleccione el tipo de cultivo que recomendaría en este caso
Barbecho Tractor, Barbecho Bueyes, Barbecho Taclla

Siembra de papa

¿Bajo qué condiciones usted sembraría en el terreno X?

- Seleccione el tipo de cultivo que recomendaría en este caso

Qocha, Camellón, Andenes, Barbecho Tractor, Barbecho Bueyes, Barbecho Taclla

- Seleccione el tipo de semilla de papa, recomendable para el tipo de cultivo y terreno Mejorada, Nativa, Amarga

Fertilización de la papa

¿Bajo qué condiciones, usted aplicaría fertilizante X, en la primera fertilización y fertilizante Y en la segunda fertilización?

- Seleccione el tipo de cultivo que recomendaría en este caso

Qocha, Camellón, Andenes, Barbecho Tractor, Barbecho Bueyes, Barbecho Taclla

- Selecciona el tipo de papa que recomendaría en este caso Nativa, Mejorada, Amarga.
- Seleccione para que tipo de suelo, recomendaría en este caso Bueno, Malo

Aporque en papa

¿Bajo qué condiciones usted debería no aporcar, desmalezar o aporcar su cultivo?

- Seleccione el tipo de papa que usted maneja Nativa, Mejorada, Amarga
- Seleccione uno de los periodos de aporque al año Primero, Segundo

- Seleccione los días de siembra que recomendaría para uno de los casos <30, 31-38, 39-46, 47-53, >53
- Seleccione que condición meteorológica presentada en los últimos de los cinco casos recomendaría para uno de los casos
Lluvia, Sequía
- Seleccione el tamaño de la maleza adecuado que recomendaría para uno de los casos Malezas grandes, Malezas pequeñas

Cosecha

¿Bajo qué condiciones usted adapta mejor su cultivo, según la mano de obra?

- Seleccione el tipo de cultivo que usted maneja
Qocha, Camellón, Andenes, Barbecho Tractor, Barbecho Bueyes, Barbecho Taclla
- Seleccione la condición, con la que regularmente trabaja, según el tipo de cultivo Con mano de obra, Sin mano de obra
- Seleccione el tipo de herramienta con la que trabaja de acuerdo a la condición anterior
Tractor, Bueyes

B: Cuantificación de los datos estadísticos

En el siguiente anexo, se procede a cuantificar los datos estadísticos evaluados a cien agricultores, en grupos de diez, por diez días, tomando esta información como base inicial para la experimentación previa y captura de requisitos, en base a la información proveída por el artículo “Desarrollo de modelos para la transferencia de agro tecnología en el altiplano”, donde aplicando esta técnica se logró resultados con un éxito del 95% para experimentos similares, realizada para el Centro Internacional de la papa.

Selección de variedades

Número de agricultores que seleccionaron las diferentes opciones, en el caso de que el tipo de papa seleccionada sea amarga, según.

a. Zona agroecológica

Zona Agroecológica	Circunlacustre	Suni	Altiplano	Puna Húmeda	Puna Seca
N° de agricultores	56	23	10	5	6

Tabla 46. Agricultores que han seleccionado las distintas zonas agroecológicas. [Centro internacional de la papa (2015)]

b. Lugar de Siembra

Lugar de	Alto llave	Yunguyo	Juli	llave	Chucuito
N° de	40	32	12	10	6

Tabla 47. Agricultores que han seleccionado los distintos lugares de siembra. [Centro internacional de la papa (2015)].

c. Relieve de terreno

Relieve de terreno	Pampa	Ladera	Cerro
N° de agricultores	36	31	33

Tabla 48. Agricultores que han seleccionado los distintos relieves de terreno. [Centro internacional de la papa (2015)]

d. Uso que le dará a la papa

Uso a la papa	Semilla / Consumo	Consumo / Semilla	Tunta
N° de agricultores	19	27	54

Tabla 49. Agricultores que han seleccionado los distintos usos de papa. [Centro internacional de la papa (2015)]

e. Fecha de siembra de la papa

Fecha de siembra	15 Sept-10 Oct	15 Sept-15 Oct	1 Oct – 30 Oct	10 Oct – 30 Oct	1 Oct – 10 Nov
N° de agricultores	21	20	18	16	25

Tabla 50. Agricultores que han seleccionado las distintas fechas de siembra. [Centro internacional de la papa (2015)]

f. Tipo de Cultivo

Tipo de cultivo	Barbecho bueyes	Barbecho tractor	Barbecho taclla
N° de agricultores	32	35	33

Tabla 51. Agricultores que han seleccionado las distintos tipos de cultivo. [Centro internacional de la papa (2015)]

De acuerdo al siguiente análisis cuantitativo de las entrevistas realizadas a los agricultores, para conocer las distintas condiciones en las que considera recomendable trabajar, cuando el tipo de papa es amarga se observa que en la tabla 46, cincuenta y seis agricultores trabajarían en zona Circunlacustre, siendo la mayor cantidad de la muestra seleccionada, en la tabla 47 el lugar de siembra recomendado por mayor cantidad de agricultores es Alto Ilave, en la tabla 48 el relieve de terreno recomendado por mayor cantidad

de agricultores es Pampa, en la tabla 49 el uso que se le dará a la papa recomendado por mayor cantidad de agricultores es Tunta, en la tabla 50 la fecha de siembra recomendada por mayor cantidad de agricultores es del primero de octubre al 10 de noviembre, y finalmente en la tabla 51 el tipo de cultivo recomendado por mayor cantidad de agricultores es Barbecho Tractor.

Adicionalmente se toma en cuenta que si la opción seleccionada con un mayor número de agricultores, tiene un margen de diferencia con respecto a otras opciones de un 10% como máximo, se considerarán también las otras opciones que estén en ese margen para la fase de experimentación, que servirá para complementar los requerimientos obtenidos en la fase inicial de la recolección de datos.

En base a la información analizada, se llega a la siguiente conclusión:

- **Si la zona agroecológica es:** Circunlacustre
- **Si el lugar de siembra es:** Alto Ilave
- **Si el relieve de terreno es:** Pampa
- **Si el uso que se da a la semilla es:** Tunta
- **Si la fecha de siembra es:** 1Oct – 10 Nov
- **Si el tipo de cultivo es:** Barbecho Tractor.

La variedad de papa que se debe seleccionar es Amarga.

En base a esta información el especialista procederá a realizar la fase de experimentación y observación en los invernaderos dispuestos por el Centro Internacional de la Papa, para la región de puno, para verificar si efectivamente las condiciones en la selección de variedad de papa cumplen con la información recomendada por la mayoría de agricultores.